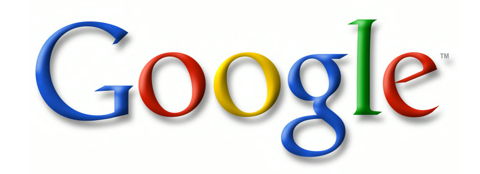


QB726.
32
L78

Über den gefürchteten Kometen des gegenwärtigen Jahres 1832 und über Kometen überhaupt.

Von

J. J. Littrow,

Direktor der Sternwarte und Professor der Astronomie an der k. k. Universität in Wien, Ritter des k. russischen St. Anna-Ordens zweiter Klasse, Mitglied der gelehrten Gesellschaften in London, Petersburg, Prag, Kasan, Palermo ꝛc.

Mit einer lithographirten Tafel.



Wien.

Gedruckt und im Verlage bei Carl Gerold.

1832.

2

Sr. Exzellenz

dem hochgebornen Herrn

Herrn

Anton Friedrich Grafen Mittrovsky von Mittrowitz und Nemischl,

Herrn der Herrschaften Morawetz, der Burg Mittrow in Mähren und der Güter Hrabin und Smolkau in Schlesien; Großkreuz und Kanzler des österr. kaiserl. Leopold-Ordens, k. k. wirklichen geheimen Rath und Kämmerer, obersten Kanzler der k. k. vereinigten Hofkanzlei, Präsidenten der k. k. Studien-Hofkommission, Mitgliede der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft in Wien, der k. k. mährisch-schlesischen Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde und der königl. böhm. ökonomisch-patriotischen Gesellschaft, Ehrenmitgliede der Gesellschaft für vaterländische Kultur in Breslau und der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft in Krain

ꝛc. ꝛc.

Hochgeborner Herr Graf,

Eure Exzellenz.

Als die Stürme, welche im Anfange dieses Jahrhunderts Europa erschütterten, auch mich, nebst so vielen anderen, dem Vaterlande entrissen und bis an die Gränzen Asiens geführt hatten, wandte sich mein Blick sehnsuchtsvoll zurück nach den verlassenen Gegenden, die mir in immer schönerem Lichte erschienen, je weiter sie von mir abstanden, und je länger ich von ihnen getrennt seyn mußte. Doch war in demselben Maße inniger und größer auch das Glück der Wiederkehr, und ohne Zögern ließ ich, was mir dort werth und theuer war, zurück, um mit dem letzten verhallenden Donner der Schlachten die Morgenröthe des Friedens auf dem heiligen Boden des Vaterlandes zu begrüßen.

Nicht hörte ich die Warnung der im Osten zurückgelassenen Freunde: »was der Jüngling verließ, »wird der Mann nicht wieder finden, und die Nähe »würde den Zauber der Entfernung lösen.« — Wie sehr täuschten sie sich, und wie gut muß das seyn, was immer besser wird, je länger man es betrachtet, und was, weit entfernt, des geborgten Schimmers der jugendlichen Einbildungskraft zu bedürfen, vielmehr selbst den kalten, antheillosen Greis mit immer steigender Wärme und Anhänglichkeit erfüllt.

Fürwahr, viel des Guten ist da und dort auf Gottes schöner Erde verstreut: aber seit ich fremder Menschen Städte und Sitte gesehen, ist mir das Vaterland vor allen andern werth und theuer ge-

worden. — Wie ein Schiffer, der viele Jahre sich abgemüht auf hoher See und in fremden Zonen, am Abend seines Lebens heimkehrt in die väterliche Hütte, und mit frommen Erstaunen, seit den Tagen seiner Jugend, nichts an ihr verändert sieht: so sah auch ich den alten, festen Bau des väterlichen Hauses, das unerschüttert stand im Sturme, während um ihn Reiche gestürzt und Länder im Strome der Zeiten untergegangen waren. Noch saß der alte, hochverehrte Vater auf dem festen Stuhle der hohen Ahnen; noch standen seine Tausende von Kindern, liebevoll und vertrauend, um ihn her; noch lebte in ihren Herzen, unberührt von dem frivolen Geiste der Zeit, das kindliche Vertrauen zu dem alten Herrscherhause; noch galt

die schlichte Art der Väter, die biedere Redlichkeit, die fromme Sitte; noch jubelte an jedem guten Tage des Volkes angestammter heiterer, froher Sinn und selbst durch Unglück ward das alte Band der Treu' und Liebe nur fester noch geschlungen, und das Ganze schien, gleich den großen Werken der Natur, für die Ewigkeit erbaut zu seyn.

Auch die Ältesten des großen Hauses fand ich wieder: edle, ruhmbekränzte Männer, des Vaters treue Diener, der Kinder weise Führer; freudigen Gehorsam findend, da sie, nach des Herrn Weise, gut und sicher nur mit Milde lenken. Vordem führten sie das Schiff im Sturme, und jetzt pflegen sie mit uns den süßen Frieden,

und seine schönste Frucht, die Kunst und Wissenschaft.

Wohl ist uns ein glückliches Loos gefallen, diese edle Frucht unter der Leitung eines Mannes zu bauen, den das Vertrauen des Monarchen in so hohem Grade schmückt; der ihm und der Veredelung seines Volkes sein ganzes, langes, thatenreiches Leben weiht; der nicht bloß Vorstand, der uns auch ein edles Vorbild ist, und der in seiner hohen Stellung die Wissenschaften nicht bloß schützt, der sie auch liebt, und was mehr und seltner ist, sie selbst innig kennt.

Nehmen **Euer Exzellenz** diese Gesinnungen, die mich bis an das Ende meines Lebens begleiten werden, gütig an, und möge,

was ich mit meinem innigsten Danke nicht erstatten kann, der Himmel durch seinen besten Segen ersetzen.

Hochgeborner Herr Graf,

Euer Exzellenz

unterthäniger Diener
J. J. Littrow.

Vorrede.

Über den Kometen, welcher nächstens mit der Erde zusammentreffen, und dadurch, ich weiß nicht was alles für Unglück verursachen soll, haben sich in den letzten Zeiten so viele ganz ungegründete Nachrichten und Besorgnisse verbreitet, daß eine Berichtigung derselben wohl nicht anders als wünschenswerth seyn kann. Besonders haben sich, wahrscheinlich des allgemeinen Interesses wegen, unsere Zeitschriften mit diesem Thema eifrig zu beschäftigen gesucht, so fremd dasselbe auch größtentheils den Verfassern derselben zu seyn scheint. Aber auch an eigentlichen Büchern über diesen Gegenstand fehlt es nicht, von welchen sich, wohl mit noch größerem Rechte, dasselbe sagen läßt. Einige derselben hielten ganz unrichtiger Weise den sogenannten Encke'schen Kometen für den gefährlichen; andere vermischten den Biela'schen

Kometen, der uns allein gefährlich werden kann, mit dem Halley'schen; noch andere ließen uns bis zu dem Jahre 1834 warten, in welchem Jahre aber gar keiner der uns bekannten Kometen erscheinen wird, u. s. w. Alle aber beinahe vertrösten uns auf eine Weise, die nur zu deutlich zeigt, daß sie selbst noch nicht recht bei Troste sind, und daß es ihnen sämmtlich an den Kenntnissen und Gründen fehlt, die allein eine auf Überzeugung gebaute Beruhigung gewähren können. — Die Leser werden sehen, ob es um mich besser stehe: ich weiß nur, daß wenigstens mein Wille gut ist, und daß ich, aus demselben Grunde, diese Gelegenheit benützen zu müssen glaubte, die Bekanntschaft der Leser mit diesen interessanten Himmelskörpern überhaupt zu erneuern, und vielleicht auch, wenn ich es im Stande bin, in einigen Punkten zu vermehren. Denn mir ist es immer, ich gestehe es, sehr sonderbar vorgekommen, daß selbst diejenigen unter uns, die auf Reichthum an Kenntnissen und auf Bildung überhaupt wahrhaft gegründeten Anspruch machen, und die, eine große Menge der geringfügigsten und unnützesten Dinge nicht zu wissen, für eine große Schande halten, daß doch dieselben das Größte und Herrlichste, was

uns umgibt, die Natur und ihre ewigen Gesetze, die mit Flammenschrift an dem gestirnten Himmel verzeichnet sind, ganz und gar nicht zu kennen, nicht nur für eine erlaubte, sondern sogar für eine solche Sache halten, die sich gleichsam von selbst versteht und die daher, etwa wie das Studium der Heraldik oder der Sanscritsprache, immerhin denjenigen überlassen bleiben mag, welche für Beschäftigungen dieser Art Zeit und Mühe verschwenden wollen. Auch abgesehen von der inneren Würde jenes Gegenstandes, mit dem kein anderer sich vergleichen läßt, ist Er es vorzüglich, der dem menschlichen Geiste zugleich die edelste Beschäftigung und den kräftigsten Schutz gegen Vorurtheile jeder Art gewährt: gegen diese Plage des Menschengeschlechtes, die, wenn wir unserer Geschichte glauben wollen, immer in demselben Verhältnisse wächst, wie die Kenntniß der uns umgebenden Natur abnimmt; ist Er es endlich, der unsern Sinn für das Höchste, was uns angeht, für W a h r h e i t und R e c h t zu wecken und zu stählen im Stande ist, was besonders in unserer kränkelnden Zeit nothwendig zu werden scheint, wo nur zu häufige Spuren von Überspannung und ihrer gewöhnlichen Folge, der Erschlaffung,

eine männlich-kräftige Anhänglichkeit an das Gute zu einem dringenden Bedürfnisse gemacht haben. — Ich würde mich freuen, wenn die folgenden Blätter etwas zu diesem großen Zwecke beitragen könnten.

Wien, den 13. April 1832.

Der Verfasser.

Inhalt.

Der Komet, der zu Ende des gegenwärtigen Jahres 1832 erscheinen soll, ist schon jetzt, im Anfange desselben, der Gegenstand des Gespräches in beinahe allen Gesellschaften, und man darf mit Zuversicht erwarten, daß die Aufregung, die er veranlaßt hat, mit der Annäherung des entscheidenden Augenblickes steigen wird. Es hat sich die Meinung verbreitet, daß dieser Komet mit unserer Erde zusammen stoßen wird, oder doch zusammen stoßen kann, und selbst mehrere geachtete öffentliche Blätter haben zur Verbreitung dieser Ansicht beigetragen. Die gewöhnliche Sitte, lieber das Böse, als das Gute zu glauben, wurde auch hier wieder von Anderen benützt, eine ganz grundlose Furcht zu verbreiten, und die unausbleiblichen Folgen eines solchen Ereignisses mit den düstersten Farben auszumalen.

Dieser, wie wir bald sehen werden, ganz ungegründeten Ansicht zu begegnen, und bei dieser Gelegenheit jene interessanten Himmelskörper, die besonders in den früheren Zeiten, und leider selbst jetzt noch, nur zu sehr verkannt worden sind, etwas genauer kennen zu lernen, dieß ist der Zweck der gegenwärtigen Schrift, in welcher daher die Leser, wir wollen es nur voraus gestehen, eine Vertheidigungsrede, ein Plaidoyer zu Gunsten dieser armen, so oft und mit so viel Unrecht beschuldigten Kometen zu erwarten haben. Sie werden am Ende selbst am besten entscheiden, ob diese Angeklagten noch ferner für verdächtig angesehen, oder als unschuldig frei gelassen werden sollen.

Merkwürdigkeit des gegenwärtigen Jahres 1832 in Beziehung auf Kometen.

Zuerst wollen wir bemerken, daß dieses Jahr für unsere Kometologie in der That ein ausgezeichnetes ist. Es ist den Astronomen nur selten gegönnt, einen Kometen mit Gewißheit vorauszusagen. Die meisten kommen, ehe man sich ihrer versieht, und wir müssen uns begnügen, sie, wenn sie da sind, zu beobachten, und sie dann wieder ihre unbekannte Straße weiter ziehen zu lassen. Von all den hundert Kometen, die wir auf diese Weise gesehen haben, gibt es nur vier, von welchen wir die Wiederkunft genau vorhersagen können, und das ist denn auch, besonders seit den letzten fünfzehn Jahren, schon öfter, aber immer nur für einen dieser vier geschehen. In dem gegenwärtigen Jahre aber sagen uns die Astronomen sogar zwei derselben zum Besuche an, und das ist, so weit unsere Menschengeschichte reicht, noch nicht geschehen, so daß daher dieses Jahr, in dieser Beziehung, so lang die Erde steht, das erste seiner Art ist.

Die vier vorzüglichsten Kometen.

Die vier erwähnten Kometen, deren Umlaufzeit wir allein kennen, sind, eben aus dieser Ursache, einer genauern Bekanntschaft würdig. Sie gehören so recht eigentlich uns oder unserem Sonnensysteme an; sie bewegen sich immer unter den Planeten, mit welchen sie, wie unsere Erde, um die Sonne laufen, während die anderen in ungemessenen und auch größtentheils für uns unmeßbaren Bahnen sich weit über die Grenze unseres Planetensystems entfernen, sich in den uns ganz unbekannten Tiefen des Himmels verlieren, und vielleicht schon nach ihrem ersten Besuche auf immer für uns verschwinden, indem sie ihre Bahnen um andere Sonnen fortsetzen, und auf ihren exzentrischen Wegen von einer Welt zur andern wandern.

I. Komet von Halley.

Der erste jener vier merkwürdigen Kometen ist der so-genannte Halley'sche. Der große Newton hatte nur eben das Gesetz der Bewegung der himmlischen Körper entdeckt, das jetzt unter der Benennung des Gesetzes der allgemeinen Schwere bekannt ist, und zugleich der erste die Methode angegeben, dieses Gesetz auch auf die Bewegung der Kometen anzuwenden. Halley, Newton's Zeitgenosse, bestimmte nach dieser Methode die Bahn des großen Kometen, den er selbst im Jahre 1682 beobachtet hatte, und er war so glücklich, nicht nur den Weg dieses Kometen, den Beobachtungen vollkommen gemäß, anzugeben, sondern auch zugleich seine Umlaufszeit um die Sonne zu finden. Durch diese schöne Entdeckung haben wir nicht bloß einen neuen Himmelskörper, der allein unserem Sonnensysteme angehört, mehr kennen gelernt, sondern, was noch wichtiger ist, wir haben auch zugleich mit Gewißheit erfahren, daß die Kometen, welche man bisher für bloße regellose Erscheinungen, für zufällig entstandene Meteore unserer Atmosphäre, oder für absichtlich vom Himmel gesandte Vorboten von Krieg und Krankheiten und anderen Unglücksfällen gehalten hatte, daß sie wahre, dauernde Himmelskörper sind, die sich, so wie die Planeten, in den ihnen vorgezeichneten Bahnen und denselben Gesetzen gehorchend um die Sonne bewegen.

Nachdem Halley seine Umlaufszeit von nahe 76 Jahren erkannt hatte, war es ihm leicht, ihn auch unter den früher erschienenen Kometen wieder aufzufinden. Er war in der That bereits drei Mal gesehen worden, nämlich in den Jahren 1456, 1531 und 1607, und Halley wagte es, seine nächste Wiederkunft auf den Anfang des Jahres 1759 vorauszusagen. Der unvollkommene Zustand der neuen, höheren Analyse, die eben erst durch Newton entdeckt war, und

gleichsam noch in ihrer Wiege lag, erlaubte ihm nicht, die Störungen zu bestimmen, welche der Komet auf seiner langen Bahn zwischen den Jahren 1682 und 1759 von den Planeten, denen er auf seinem Wege nahe kam, erfahren konnte. Dieß that zuerst der berühmte Clairaut, aber erst 70 Jahre später, der denn auch, in seiner Schrift vom Jahre 1758, als Resultat seiner Berechnungen bekannt machte, daß dieser, damals noch unsichtbare, Komet gegen die Mitte Aprils 1759 erscheinen und der Sonne am nächsten stehen würde. Diese Vorausbestimmung, die erste ihrer Art, traf genau genug ein, da der Komet im folgenden Jahre 1759 am 12. März in seiner Sonnennähe beobachtet wurde. So wurde die Vorhersage Clairaut's und auch die frühere Halley's bestätiget, und alle Zweifel, welche selbst einige Astronomen gegen den glücklichen Erfolg derselben geäußert hatten, vollkommen entfernt.

Seit jener Epoche haben sich besonders Damoiseau und Rosenberger mit diesem Kometen beschäftiget, und nach den Berechnungen des ersten dieser beiden Astronomen wird er im Jahre 1835 uns seinen sechsten Besuch abstatten und am 16. November jenes Jahres der Sonne am nächsten stehen.

Die Bahn dieses Kometen hat eine eiförmige oder elliptische Gestalt. Der größte Durchmesser dieser Ellipse beträgt 18 und der kleinste $4\frac{6}{10}$ Durchmesser der Erdbahn. Der Durchmesser der Erdbahn aber hat 24046 Durchmesser der Erde oder 41332000 deutsche geographische Meilen, deren jede $3907\frac{6}{10}$ Wiener Klafter beträgt. Man sieht daraus, daß die ganze Bahn dieses Kometen noch innerhalb der nahen kreisförmigen Bahn unseres äußersten Planeten, des Uranus, liegt, deren Durchmesser $19\frac{2}{10}$ Durchmesser der Erdbahn beträgt. Die Größe, Gestalt und Lage dieser Kometenbahn ist so beschaffen, daß der Komet selbst der Erde nie nahe kommen kann, und daß wir also auch von ihm nie etwas zu

besorgen haben. Aus diesen und aus noch so manchen anderen Gründen hätte daher die sonderbare Schrift: »Was hat die Welt von dem Kometen des Jahres 1834 zu fürchten. Quedlinburg, 1830« besser ganz ungeschrieben bleiben sollen, da ihr Verfasser nicht einmal das Jahr der Wiedererscheinung dieses Kometen richtig angeben kann, und überhaupt mit dem Gegenstande, mit welchem er seine Leser unterhalten will, sehr wenig bekannt zu seyn scheint.

II. Komet von Olbers.

Dieser Komet wurde am 6. März 1815 von Olbers entdeckt. Seine Umlaufszeit um die Sonne beträgt nahe 74 Jahre. Die große Axe seiner elliptischen Bahn hat $17\frac{6}{10}$ und die kleine $6\frac{4}{10}$ Durchmesser der Erdbahn. Auch die Bahn dieses Kometen hat eine solche Lage gegen die Ekliptik, daß der Komet selbst der Erde nie nahe kommen, also auch nie gefährlich werden kann. Es ist übrigens auffallend, daß er unter den früheren Beobachtungen der Astronomen nicht aufgefunden werden kann, wahrscheinlich weil er von ihnen übersehen worden ist.

Sein nächster Besuch wird erst auf das Jahr 1887 fallen, wo er am 9. Februar durch seine Sonnennähe gehen wird. Wir wünschen, daß ihn dann, von heute über 55 Jahre, noch recht viele unserer Leser sehen und beobachten mögen.

Ehe wir diese beiden Kometen verlassen, sey es uns erlaubt, eine vielleicht nicht uninteressante Bemerkung hinzuzufügen, zu welcher sie Gelegenheit gegeben haben.

Wenn man die folgenden Zahlen, deren Aufeinanderfolge Jedermann sogleich klar seyn muß, in einer horizontalen Linie schreibt,

0, 3, 6, 12, 24, 48, 96, 192

und wenn man dann zu jeder derselben die Zahl 4 addirt, so erhält man

4, 7, 10, 16, 28, 52, 100,
Merkur, Venus, Erde, Mars, Ceres, Jupiter, Saturn,
196
Uranus,

und hier bezeichnen die letzten Zahlen die Distanzen der unter ihnen stehenden Planeten von der Sonne, oder was dasselbe ist, die Halbmesser ihrer nahe kreisförmigen Bahnen, wenn man den Halbmesser der Erdbahn (der nach dem Vorhergehenden 20666000 deutsche Meilen beträgt) durch die Zahl 10 vorstellt, so daß also die Einheit, auf welche sich diese Zahlen 4, 7, 10, 16 . . . beziehen, gleich 2066600 deutsche Meilen ist. Man hat sich bisher von dem sehr einfachen Gesetze, nach welchem diese Zahlen fortgehen, keine Rechenschaft geben können, sie stellen aber die wahren Distanzen aller Planeten ohne Ausnahme mit einer hier hinreichenden Genauigkeit dar. Diese Übereinstimmung läßt uns daher schließen, daß sie auch noch für einen neuen, bisher noch unbekannten Planeten gelten wird, der noch weiter, als Uranus, von der Sonne absteht, und bisher, seiner großen Entfernung wegen, noch nicht gesehen worden ist. Für diesen Planeten würde also, wenn man jene Reihe fortsetzt, die Zahl 388 gehören, oder dieser neue Planet müßte, wenn er in der That existirt, nahe doppelt so weit, als Uranus, von der Sonne entfernt seyn.

Es gibt aber noch eine andere sehr merkwürdige Erscheinung, von welcher wir, obschon sie sich über unser ganzes Planetensystem verbreitet, und über allen Zweifel erhaben ist, doch noch keinen Grund angeben können, wie denn überhaupt, nach des alten Hamlet's Spruch, im Himmel und auf Erden noch gar manche Dinge sind, von welchen sich unsere Philosophen nichts träumen lassen. — Wir kennen in unserem Sonnensysteme bereits 11 Hauptplaneten und 18 Satelliten oder Monde derselben, und alle diese Körper bewegen sich ohne Ausnahme in ihrer jährlichen sowohl, als auch in

ihrer täglichen Bewegung, in einer und derselben Richtung, nämlich von West nach Ost; alle gehen in nahe kreisförmigen Bahnen, keiner in einer exzentrischen Ellipse, wie z. B. die Kometen, einher, und alle diese Bahnen endlich liegen nahe in derselben Ebene, so daß sie sämmtlich eine gewisse, eben nicht breite Zone am Himmel einnehmen, über und unter welcher keine Planetenbahn mehr angetroffen wird. Diese auffallende dreifache, allen Planeten und Satelliten gemeinschaftliche Eigenheit muß offenbar eine eben so allgemeine Ursache haben, eine Ursache, die sich ebenfalls über alle diese Körper unseres Sonnensystemes erstrecken, und die wahrscheinlich bei der Entstehung dieser Körper thätig gewesen seyn muß. Es muß ein Agens, eine Materie, ein Äther, oder wie man dieses Medium nennen will, da gewesen seyn, welches zur Zeit der Entstehung der Planeten den ganzen Raum dieses Systemes erfüllte, und welches den Planeten und ihren Bahnen die erwähnten Eigenheiten gegeben hat.

Allein die beiden oben angeführten Kometen machen davon eine höchst auffallende Ausnahme. Halley's Komet bewegt sich in einer allen Planeten entgegengesetzten Richtung, oder von Ost nach West, und der Komet von Olber's hat eine Bahn, die so sehr gegen die Bahnen aller übrigen Planeten geneigt ist, daß dieser Komet oft weit über oder unter die erwähnte Planetenzone heraustreten kann. Beide endlich gehen nicht in nahe kreisförmigen, sondern vielmehr in sehr exzentrischen, elliptischen Bahnen um die Sonne. Diese Kometen unterscheiden sich daher in jeder dieser drei Beziehungen wesentlich von allen Planeten, und es scheint, daß zur Zeit der Entstehung der Planeten diese und alle ähnliche Kometen weit außer der Wirkungssphäre, in welcher allein eigentliche Planeten entstehen konnten, sich befunden haben, daß sie erst später, als sie aus ihren großen Entfernungen der Sonne näher kamen, in diese Sphäre eintraten, und daß dann ihre Bahnen, durch die Wirkung der Anziehung

der Planeten, so verändert worden sind, daß sie nun ihren Kreislauf innerhalb dieser Planetensphäre vollenden. Wenn diese Voraussetzung, die viel Wahrscheinlichkeit hat, in der That gegründet ist, so würde daraus folgen, erstens, daß die Kometen, der Zeit ihrer Entstehung nach, viel älter, als die Planeten, oder daß sie die eigentlichen Urbewohner, Aborigines, unseres Sonnensystemes sind; zweitens, daß alle Kometen mit sehr exzentrischen Bahnen und mit rückläufiger Bewegung zur Zeit der Entstehung unseres Planetensystemes weit außer ihm sich befunden haben, und erst später in dasselbe eingetreten sind, und endlich drittens, daß Uranus, dessen Bahn kreisförmig und sehr wenig gegen die Erdbahn geneigt und dessen Lauf von West nach Ost gerichtet ist, wahrscheinlich der letzte und äußerste Planet, oder daß er an der Grenze unseres Planetensystemes ist, weil der folgende, wenn er existiret, nach dem Vorhergehenden, nahe noch ein Mal so weit von der Sonne entfernt seyn müßte.

III. Encke's Komet.

Der dritte Komet, dessen Umlaufszeit wir kennen, ist von dem berühmten Kometenjäger Pons in Marseille, am 26. November 1818 aufgespürt worden. Encke, der die Beobachtungen desselben der Berechnung unterwarf, erkannte daraus seine sehr kurze Umlaufszeit von 3 Jahren und nahe 115 Tagen. Er wurde außerdem bereits sechs Mal, in den Jahren 1786, 1795, 1805, 1822, 1825 und 1828 beobachtet, aber in den drei erstgenannten dieser Jahre wurde seine kurze Wiederkehr nicht bemerkt. Die große Axe seiner Bahn hat $2\frac{2}{10}$ und die kleine $1\frac{7}{10}$ Durchmesser der Erdbahn. Er gehört zu den kleinen und schwachen Kometen, mit einer runden, kugelförmigen Gestalt, ohne merklichen Schweif, und wird meistens nur durch Fernröhre gesehen werden können. Auch dieser Komet wird weder der Erde, noch irgend einem anderen Planeten so nahe kommen, um bedeutende Störun-

gen von ihm zu befürchten, den Merkur ausgenommen, dem er sich bis auf 420 Erdhalbmesser nähern kann, und uns eben dadurch ein Mittel geben wird, die noch ganz unbekannte Masse dieses Planeten zu bestimmen. Während die beiden ersten Kometen nur von wenigen Astronomen, und auch von diesen nur ein Mal in ihrem Leben beobachtet werden können, wird uns dieser durch seine häufigen Besuche für jenen Verlust entschädigen, und eben dadurch vielleicht auch das räthselhafte Wesen und den inneren Bau dieser sonderbaren Himmelskörper näher kennen lehren.

So hat bereits Encke aus seinen Berechnungen dieses Kometen gefunden, daß die große Axe der Bahn desselben, oder was dasselbe ist, daß die Umlaufszeit dieses Kometen immer kleiner wird, und daß sich daher dieser Komet der Sonne immer mehr nähert und mit einer stets wachsenden Geschwindigkeit um die Sonne läuft. Ein äußerst merkwürdiges Resultat, da bei allen Planeten die große Axe der Bahn oder die Umlaufszeit des Planeten immer unverändert dieselbe bleibt. Encke glaubt mit viel Wahrscheinlichkeit, daß der Grund dieser auffallenden Erscheinung in dem Widerstande des Äthers oder einer in dem Weltraume verbreiteten, äußerst feinen Materie zu suchen ist, die sich der Bewegung des Kometen entgegen setzt. Dieser Widerstand des Mittels, in welchem sich vielleicht alle himmlischen Körper bewegen, wurde bisher bei den kleinen, runden und kompakten Planetenmassen nicht bemerkt, kann aber bei einem Kometen, der vielleicht nur aus einer sehr lockeren und weit ausgedehnten Dunsthülle besteht, viel stärker und eben dadurch uns auch bemerkbar werden. So erkennen wir den Widerstand unserer Luft bei einer in sie geworfenen großen Kugel von Korkholz oder bei einem leichten, hohlen Ball sehr deutlich, während wir bei den kleineren Kugeln von Blei oder Eisen, die aus unseren Feuergewehren durch die Kraft des

Pulvers geworfen werden, diesen Widerstand nicht mehr bemerken und daher auch keine Rücksicht darauf nehmen.

Auf den ersten Blick wird es in der That auffallend erscheinen, daß ein Widerstand des Mittels, in welchem sich ein Komet bewegt, die Bewegung dieses Kometen beschleunigen soll, denn dieß geschieht, wenn die Umlaufszeit desselben, wie oben gesagt wurde, kürzer wird. Von einem solchen Widerstande wird man vielmehr eine Verzögerung der Geschwindigkeit des Kometen erwarten. Allein diese Schwierigkeit verschwindet sogleich, wenn man bemerkt, daß die eigentliche Wirkung eines widerstehenden Mittels, in welchem sich ein Himmelskörper bewegt, in einer Verminderung seiner Tangentialkraft, oder, was dasselbe ist, seiner Centrifugalkraft bestehen muß. Allein eine Verminderung der Tangentialkraft ist hier eben so viel, als eine Vermehrung der Anziehungskraft der Sonne. Wenn aber ein Komet von der Sonne stärker angezogen wird, so muß er ihr näher kommen, d. h. eine kleinere Bahn, als zuvor, beschreiben. Es ist überdieß allgemein bekannt, und mit der Theorie so wie mit den Beobachtungen vollkommen übereinstimmend, daß alle Himmelskörper sich desto schneller bewegen, je kleiner ihre Bahnen oder je näher sie selbst an der Sonne sind, und daß der Zusammenhang dieser Schnelligkeit der Bewegung mit jenen Distanzen von der Sonne, durch einen jener drei großen Grundsätze der Astronomie bestimmt wird, die man, von ihrem Entdecker, die Kepler'schen Gesetze zu nennen pflegt. Die Mechanik zeigt, daß der Widerstand des Mittels, in welchem sich ein Himmelskörper bewegt, eine Verkürzung der großen Axe und eine Annäherung der Ellipse an die Kreisform hervorbringt, während im Gegentheile der Winkel, unter welchen die Kometenbahn gegen die Ekliptik geneigt ist, so wie die Linie, in welcher sich diese beiden Ebenen schneiden, ganz ungeändert bleibt, Erscheinungen, die mit den Beobachtungen des Kometen, von welchen hier die Rede ist, vollkommen

übereinstimmen. Auch ist der Irrthum leicht aufzufinden, der auf den oben erwähnten Fehlschluß geführt hat, nach welchem der Widerstand des Mittels die Bewegung des Körpers verzögern soll. Wenn nämlich die Bahn des Körpers unveränderlich ist, wenn z. B. eine Kugel von Elfenbein sich in einem festen Kanale, in einer geraden oder krummen Röhre bewegen soll, so ist kein Zweifel, daß sie sich in der leeren Röhre schneller, als in einer mit Luft oder Wasser gefüllten, bewegen wird, und daß also hier der Widerstand des Wassers in der That eine Verzögerung der Geschwindigkeit hervorbringen wird. Aber die himmlischen Körper bewegen sich nicht in solchen festen und unveränderlichen Röhren, sondern in bloß imaginären Bahnen, die nachgeben oder sich ändern, so bald irgend eine äußere Kraft auf den Körper einwirkt, welcher in dieser Bahn einhergeht.

Übrigens wird uns dieser Encke'sche Komet in dem gegenwärtigen Jahre 1832 zum achten Male mit seinem Besuche erfreuen, wo er am 4. Mai der Sonne und am 16. Junius der Erde am nächsten stehen wird, d. h. wo er zur ersten Zeit von der Sonne sieben und zur zweiten von der Erde fünf Millionen deutsche Meilen entfernt seyn wird. Diese kleinsten Entfernungen sind immer noch so groß, daß er nur schwer, selbst durch Fernröhre, sichtbar seyn wird, wenigstens für die Astronomen von Europa oder überhaupt für die nördliche Hemisphäre der Erde. Zwar nähert er sich dießmal der Erde mehr, als er bei irgend einer seiner früheren Erscheinungen gethan hat, aber nach den bisherigen Beobachtungen scheint seine gute Sichtbarkeit mehr von seiner Nähe bei der Sonne, als bei der Erde, d. h. mehr von der Intensität seines von der Sonne geborgten Lichtes, als von der Menge des Lichtes, das er uns zuschickt, oder von seiner scheinbaren Größe abzuhängen. Die Schwierigkeit, ihn gut zu sehen, wird dießmal für uns besonders dadurch vermehrt, daß er nur in der Abenddämmerung erscheint, und bald nach

der Sonne untergeht. So geht er im Anfange Februars 4 Stunden 28 Minuten, des März 2 Stunden 48 Minuten, des Aprils 2 Stunden 0 Minuten, und im Anfange des Mai schon 1 Stunde 30 Minuten nach der Sonne unter, und während diesen Monaten ist seine Entfernung von der Erde noch sehr groß, beinahe 40 Millionen Meilen. Im Junius aber, wo er sich der Erde sehr schnell nähert, steht er wieder so tief an unserem Horizonte, daß er in den Dünsten desselben nur schwer zu sehen seyn wird, und schon in der Mitte dieses Monats wird er für uns gar nicht mehr aufgehen, also völlig unsichtbar seyn. Dafür wird man ihn dann, von der Mitte des Junius bis Anfangs August von der südlichen Hemisphäre der Erde sehr schön und deutlich sehen, wo ihn die Astronomen auf den neuen Sternwarten des Caps der guten Hoffnung und zu Paramatta in Neuholland wahrscheinlich sehr gut beobachten werden.

Um noch seinen Weg durch die Sternbilder des Himmels anzuzeigen, so geht er im Anfange des März östlich vom Schweife des westlichen Fisches vorbei, ist Anfangs Aprils beim westlichen Ohre des Widders, im Mai nahe östlich an den Pleiaden, und von da geht er durch die Vordertatzen des Cetus nach den chemischen Ofen, den Phönix, den Toukan, den Pfau und der südlichen Krone, wo er endlich wegen seiner zu großen Entfernung von der Sonne und Erde für uns gänzlich verschwindet.

IV. Biela's Komet.

Der vierte Komet endlich, dessen Umlaufszeit wir kennen, und der, wie wir bald sehen werden, für uns bei weitem der wichtigste ist, ist derjenige, welchen Biela, ein österreichischer Offizier, am 28. Februar 1826 zu Josephsstadt in Böhmen entdeckt, und auch der erste die Umlaufszeit desselben, von 6 Jahren und 270 Tagen, erkannt hat. Er wurde bereits im Jahre 1772 und 1805 beobachtet, aber da-

mals noch nicht als ein Komet von so kurzer Umlaufszeit erkannt. Er erschien uns bisher nur als ein kleiner, runder, matt beleuchteter Nebel, ohne Schweif, mit einem feinen Lichtpunkte in seiner Mitte. Der Durchmesser dieses kugelförmigen Nebels soll, nach Schröter's Messungen im Jahre 1805, nahe 5½ Erddurchmesser betragen haben.

Dieser Komet wird uns in dem gegenwärtigen Jahre 1832 zum vierten Male besuchen, und wir werden ihn in den vier letzten Monaten desselben, wenigstens mit Fernröhren, gut beobachten können. Er wird am 27. November der Sonne am nächsten stehen, und dann nahe 18 Millionen deutsche Meilen von ihr entfernt seyn. Der Erde aber wird er am 22. Oktober am nächsten, und zwar um nahe 11 Millionen Meilen von ihr entfernt seyn.

Seine scheinbare Bahn für die Erscheinung dieses Jahres ist folgende. In der Mitte Septembers geht er die südlichste Fußspitze des Perseus vorbei, von wo er sich nach der Spitze des westlichen Ellenbogens von Kastor in den Zwillingen und dann durch die Mitte des Krebses bewegt. Anfangs Novembers ist er bei Regulus, im Sternbilde des großen Löwen, und von da zieht er nach dem Raben und verschwindet endlich für uns in dem östlichsten Ende der Wasserschlange. Für diejenigen, welche ihn mit Fernröhren am Himmel suchen wollen, wird folgende kleine Tafel nützlich seyn.

1832 Mittag.	Auf-steigung	Abweichung	Im Meridian mittl. Zeit	Aufgang	Untergang
			für Wien.		
Sept. 1	56°30'	+ 33° 13'	5^h 1' Morg.	7^h 47' Ab.	2^h 15' Ab.
18	75 15	+ 36 50	5 9	7 13	3 5
Oktob. 2	96 54	+ 35 23	5 40	8 2	3 18
18	125 50	+ 25 31	6 32	10 18	2 46
31	147 42	+ 12 14	7 9	0 9 Morg.	2 9
Nov. 7	157 58	+ 4 47	7 22	0 57	1 47
14	166 46	— 2 3	7 30	1 35	1 25
27	181 17	— 12 20	7 37	2 30	0 44
Dez. 3	187 47	— 16 0	7 39	2 50	0 28
16	198 36	— 22 7	7 31	3 15	11 47 Morg.
31	210 49	— 27 2	7 21	3 35	11 7

Bildliche Darstellung der Bahnen dieser vier Kometen.

Alles Vorhergehende besser und gleichsam mit einem Blicke zu übersehen, wird es angemessen seyn, die Größe, Gestalt und Lage dieser vier Kometenbahnen gegen einander sowohl, als auch gegen die Ebene der Erdbahn oder gegen die Ekliptik, bildlich darzustellen.

In der Fig. I. bezeichnet A B C D die nahe kreisförmige Bahn der Erde um die Sonne, welche letztere in dem Mittelpunkte dieses Kreises durch ⊙ angemerkt ist. Durch den Mittelpunkt der Sonne gehen zwei sich unter rechten Winkeln schneidende gerade Linien, deren Endpunkte bei der einen durch ♈ Widder und ♎ Waage, und bei der andern durch ♋ Krebs und ♑ Steinbock, bezeichnet sind. In diesen vier Sternbildern erscheint uns bekanntlich die Sonne im Anfange unserer vier Jahreszeiten, so daß die Erde in ihrer Bahn sich befindet

in A am 21. März, im Anfange des Frühlings,
in B am 21. Junius, im Anfange des Sommers,
in C am 23. September, im Anfange des Herbstes,
in D am 21. Dezember, im Anfange des Winters.

Dieß wird hinreichen, den Ort der Erde in ihrer Bahn mit einer hier hinreichenden Genauigkeit für jeden andern Monatstag in ihrem Kreise anzugeben. Der Halbmesser dieses Kreises ist in der Figur als die Einheit aller Dimensionen angegeben, und diese Einheit, der Halbmesser der Erdbahn oder die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne, beträgt 24046 Halbmesser der Erde oder 20666000 deutsche geographische Meilen, deren 15 auf einen Grad des Erdäquators gehen.

Die Planetenbahnen sind in der Zeichnung, um sie durch zu viele Linien nicht zu überladen, nicht vollständig, sondern nur die Halbmesser ihrer Bahnen auf der Linie ☉♈ angegeben. So bezeichnet ☉☿ den Halbmesser der Bahn Merkurs, ☉♀ der Venus, ☉♂ des Mars, ☉♃ des Jupiters und ☉♄ des Saturns. Für die zu große Bahn des Uranus reichte die Ebene der Zeichnung nicht mehr hin. Mit Hülfe dieser Halbmesser wird man sich leicht diese Kreise, in welchen die genannten Planeten um die Sonne gehen, in die Figur eintragen können.

Die andern krummen Linien der Figur bezeichnen die vier oben erwähnten Kometenbahnen von Biela, Encke, Olbers und Halley. Ihnen sind, so wie den Planetenbahnen, die Pfeile beigezeichnet, um die Richtung anzugeben, in welcher diese Kometen um die Sonne gehen. Man sieht, daß die drei ersten sich eben so, wie die Erde und alle Planeten, d. h. von West gegen Ost, oder von ♈ nach ♋, ♎ und ♑, oder nach der Ordnung dieser Himmelszeichen bewegen, während der letzte oder Halley'sche Komet davon eine Ausnahme macht, indem er sich gegen die Ordnung dieser Zeichen bewegt.

Von jeder dieser vier Bahnen liegt ein Theil über, und ein anderer unter der Ebene der Erdbahn. Der erste dieser Theile ist durch ganz ausgezogene, der andere oder unter der Ekliptik liegende Theil, aber ist durch punktirte Linien angegeben. Die gerade Linie, welche in jeder Bahn diese beiden Theile trennt, geht bei allen durch die Sonne ☉ und heißt die Knotenlinie der Bahn. Der eine Endpunkt dieser Knotenlinie, von welchem der Komet, wenn er von dem untern Theile seiner Bahn kömmt, sich über die Ekliptik zu erheben anfängt, heißt der aufsteigende Knoten und ist durch ☊ bezeichnet, während der ihm gegenüberstehende oder absteigende Knoten durch ☋ angegeben ist. Auf die Neigung der Ebenen dieser Bahnen gegen die Ekliptik ist in der Zeichnung, der deutlichern Übersicht wegen, keine Rücksicht genommen. Es wird genügen, hier zu bemerken, daß diese Neigung bei Halley 162, bei Olbers 44, und bei den beiden andern Kometen nahe 13 Grade beträgt.

Die Größe, Gestalt und Lage der vier Kometenbahnen ist in der Zeichnung der Natur gemäß und in dem gehörigen Verhältnisse zur Erdbahn A B C D dargestellt worden. Man bemerkt auf den ersten Blick die elliptische Figur von beiden Bahnen von Biela und Encke. Von diesen Bahnen sind die der Sonne nächsten Punkte, die Sonnennähen oder Perihelien, durch p, und die von der Sonne am meisten entfernten Punkte, die Sonnenfernen oder Aphelien, durch a angezeigt worden. Die beiden andern Bahnen von Olbers und Halley sind zu groß, um in der Zeichnung nach ihrer ganzen Ausdehnung Raum zu finden, daher nur die der Sonne näheren Theile derselben angegeben wurden, aus welchen man leicht die Ergänzung zur vollen Ellipse übersehen wird. Die gerade, durch die Sonne gehende Linie von a nach p heißt die große Axe der elliptischen Bahn, und die in der Mitte dieser Axe auf ihr senkrecht stehende, und von der Bahn zu beiden Seiten begränzte Gerade heißt die kleine Axe der Bahn.

Bemerken wir noch, daß die Astronomen die kreisförmige Erdbahn ABCD, wie überhaupt alle Kreise, in 360 gleiche Theile oder Grade theilen, so daß bei C der Grad Null, und bei D, A und B nach der Ordnung die Grade 90, 180 und 270 zu stehen kommen. Liegt dann irgend ein Punkt des Himmels in der Verlängerung der geraden Linie, welche durch die Sonne ☉ und z. B. durch den Grad 30 der Ekliptik geht, so sagt man: jener Punkt des Himmels hat die Länge von 30 Graden.

Dieses vorausgesetzt, wird man sich die vorzüglichsten Bestimmungsstücke jeder dieser Bahnen, durch welche sie sich nämlich vor allen anderen unterscheidet, leicht aus der Ausmessung dieser Zeichnung selbst ableiten können. Man nennt diese Bestimmungsstücke die Elemente der Bahnen, und sie sind für unsere vier Kometen in folgender kleinen Tafel enthalten.

	Komet von			
	Halley.	Olbers.	Encke.	Biela.
Länge des aufsteigenden Knotens	54 Grade	83 Grade	335 Grade	249 Grade
Neigung der Bahn gegen die Ekliptik	162	44	13	13
Länge des Periheliums	303	149	157	108
Halbe große Axe, im Halbmesser der Erdbahn	18.0	17.6	2.2	3.6
Halbe kleine Axe, im Halbmesser der Erdbahn	4.6	6.4	1.2	2.4
Umlaufszeit im Jul. Jahren	76	74	3.29	6.74
Durchgang des Kometen durch das Perihelium	1835 am 16. Nov.	1887 am 9. Febr.	1832 am 4. May.	1832 am 27. Nov.

Diese Elemente sind es, durch welche man bei der Erscheinung eines Kometen erkennen kann, ob er ein neuer, bisher unbekannter Himmelskörper ist, oder ob er uns schon einmal besucht hat. Man setzt nämlich, und wie die Erfahrung zeigt, mit Recht, voraus, daß diese Elemente der Planetenbahnen wenigstens nicht mehr geändert werden, als zu diesem Zwecke der Wiedererkennung nöthig ist. Im Gegentheile würde es ganz vergebens seyn, sich auf die Größe der Kometen, auf ihre Gestalt, auf die Intensität ihrer Beleuchtung oder auf die Form und Richtung ihrer Schweife zu verlassen, um sie etwa daran, wenn sie, vielleicht erst nach Hunderten von Jahren, wieder kommen, zu erkennen, da diese Dinge oft schon in wenig Tagen sehr große Veränderungen erleiden. Wie man aber diese Elemente aus den Beobachtungen findet, ist eine Frage, deren Beantwortung außer dem Zwecke dieser Schrift liegt. Es wird hier genügen, zu bemerken, daß der große Newton selbst, der sich zuerst mit dieser Untersuchung beschäftigte, diese Aufgabe ein Problema perquam difficillimum genannt hat.

Gefährliche Lage von Biela's Kometenbahn.

Wenn man in der oben erwähnten Zeichnung die Lage zweier Planetenbahnen, z. B. die des Jupiters und der Erde betrachtet, so sieht man auf den ersten Blick, daß diese beiden Bahnen in allen ihren Punkten immer sehr weit von einander entfernt sind, und daß es daher ganz unmöglich ist, daß diese Planeten je einander in ihrem Laufe begegnen. Beide Bahnen sind konzentrische Kreise, deren jeder seinen Mittelpunkt in der Sonne hat, von welchen aber bei der einen, der Jupitersbahn, der Durchmesser über fünf Mal größer ist, als bei der anderen; so daß daher ein Durchschnitt oder auch nur eine Annäherung beider Bahnen in irgend einem ihrer Theile ganz unmöglich ist.

Eben so verhalten sich auch die meisten Kometenbahnen unter sich sowohl, als gegen die Bahnen der Planeten. Noch vor wenig Jahren kannte man keine einzige Kometenbahn, welche der Bahn eines andern Kometen oder Planeten so nahe kommen kann, daß dadurch ein eigentlicher Durchschnitt beider Bahnen wahrscheinlich geworden wäre. Zwar scheint es nach derselben Zeichnung, als würden z. B. von Halley's oder Olbers Kometen mehrere Planetenbahnen durchschnitten, durch welche die Bahnen dieser Kometen gehen. Aber man muß sich erinnern, daß in dieser Zeichnung, der größern Einfachheit wegen, die Neigungen dieser Bahnen gegen die Ekliptik nicht ausgedrückt sind, und daß daher die Linien, welche sich hier zu durchschneiden scheinen, weit über oder unter einander liegen, und daher noch sehr von einander entfernt sind. Zieht man z. B. durch den Mittelpunkt der Sonne eine gerade Linie, die nach der Länge von 83 und 263 Graden gerichtet ist, so durchschneidet diese Gerade in unserer Zeichnung die Bahn des Olber'schen Kometen in zwei Punkten, welche, nach dem Vorhergehenden, die Knoten dieser Bahn mit der Ekliptik vorstellen, und dann ist das sehr kleine Stück der Bahn, welches links von dieser Geraden liegt, über der Ekliptik, die hier von der Ebene des Papiers dargestellt wird, während alles Übrige der Bahn, auf der rechten Seite jener Geraden, tief unter der Ekliptik liegt. Dieser Komet könnte also nur dann einem Planeten begegnen, wenn jene beiden Knoten der Bahn dieses Planeten sehr nahe lägen. Allein die Zeichnung zeigt, daß dieses nicht der Fall ist, sondern daß vielmehr jene beiden, hier allein entscheidenden Punkte, oder daß die beiden Knoten der Olber'schen Bahn in dem großen, leeren Raume liegen, welcher die Bahn des Mars von jener des Jupiters trennt, so daß also hier an eine Begegnung jenes Kometen mit diesen beiden Planeten nicht weiter gedacht werden kann.

Ganz anders aber verhält sich die Lage von Biela's

Kometenbahn. Um das Folgende besser zu übersehen, fügen wir in der Fig. II. noch eine perspektivische Zeichnung bei, welche die Lage der beiden Kometenbahnen von Encke und Biela gegen die Bahn der Erde vorstellt.

Hier ist die Erdbahn abc durch den unteren, kleineren Kreis dargestellt, der, so wie seine hier dunkler gehaltene Erweiterung, in der Ebene der Ekliptik liegt, welche hier die Ebene des Papiers ist. Von der Bahn des Encke'schen Kometen ist derjenige Theil, der über der Ebene der Ekliptik liegt, links oben, so wie rechts der obere Theil der Bahn des Biela'schen Kometen vorstellt. Beide Bahnen sind, nach dem Vorhergehenden, gegen die Ebene der Ekliptik, nahe um 13 Grade geneigt. Die Sonne in ⊙ liegt in dem gemeinschaftlichen Durchschnittspunkte aller dieser drei Ebenen. Da endlich, nach der Tafel S. 17, die absteigende Knotenlinie ⊙d des Encke'schen Kometen in der Länge von 155, und die ⊙a des Biela'schen Kometen in der Länge von 69 Graden liegt, so ist die Erde in ihrer jährlichen Bahn am ersten Junius in c und am ersten Dezember in dem Punkte a, oder die Linie ⊙a hat die Länge 69 und ⊙d die Länge 155°, woraus man dann leicht die Länge aller übrigen Punkte der kreisförmigen Erdbahn abc finden wird, deren Mittelpunkt die Sonne ⊙ ist. Derjenige Theil der beiden Kometenbahnen, welcher unter die Ekliptik abc fällt, ist in der Zeichnung absichtlich nicht angegeben worden, um sie nicht durch zu viele Linien zu überladen, die nur den Haupteindruck des Ganzen stören würden.

Der erste flüchtige Anblick dieser Zeichnung zeigt, daß sich die Bahnen dieser beiden Kometen in den über der Ekliptik liegenden Theilen derselben, und zwar in dem Punkte e nahe durchschneiden. Die Rechnung gibt aber noch mit mehr Genauigkeit *) die Möglichkeit der ungemeinen Annä-

*) Mit den bekannten Elementen der beiden Bahnen findet man durch Rechnung den Abstand der gemeinschaftlichen Durch-

herung dieser beiden Kometenbahnen. Wenn daher einmal in der Zukunft diese Kometen zu gleicher Zeit durch jenen gemeinschaftlichen Punkt ihrer beiden Bahnen gehen sollten, so würden sie in diesem Punkte sich begegnen, oder an einander stoßen. Der Punkt des Himmels, in welchem diese Begegnung Statt haben kann, hat, von der Sonne aus gesehen, die Länge 21° 1′ und die nördliche Breite über der Ekliptik 9° 47′ und er ist von dem ihm nächsten Punkte der Erdbahn nur 0.635 Halbmesser dieser Bahn, oder nur 15300 Erdhalbmesser entfernt, so daß wir, wenn jene Begegnung der beiden Kometen um die Mitte unseres Oktobers sich ereignen sollte, das bisher noch nie gesehene Schauspiel des Kampfes und vielleicht der gegenseitigen Zerstörung beider Himmelskörper mit unsern Fernröhren und wohl selbst mit freien Augen beobachten könnten.

So interessant dieser Anblick auch für viele von uns seyn mag, so werden doch die meisten, nach alt hergebrachter Weise, sich nur sehr wenig um das bekümmern, was in so großer Ferne von ihnen vorgeht, möchte es auch Millionen von Wesen das Leben kosten und einer ganzen Welt den Unter-

---

schnittslinie derselben mit der Knotenlinie der Encke'schen Bahn in der Ekliptik 47° 15′ 52″ und mit der Knotenlinie der Biela'schen Bahn 132° 2′ 27″. Daraus folgt, daß die Entfernung dieser Kometen, wenn sie durch jene gemeinschaftliche Durchschnittslinie gehen, seyn wird, für Encke 1.5988 und für Biela 1.532 Halbmesser der Erdbahn. Nimmt man aber die Länge der Sonnennähe des Biela'schen Kometen gleich 113° 8 an, so findet man jene beiden Entfernungen der Kometen von der Sonne 1 5988 für Encke und 1.5987 für Biela, nur 0.0001 Halbmesser der Erdbahn, oder nur 2⅖ Erdhalbmesser von einander verschieden. Dieselbe starke Annäherung beider Kometen kann auch leicht durch kleine Änderungen ihrer andern Elemente, d. h. durch ihre eigenen und durch die Störungen der Planeten, welchen sie nahe kommen, hervorgebracht werden.

gang bereiten, wenn nur sie selbst sich wohl befinden und dabei für ihr eigenes süßes Ich keine Gefahr zu befürchten haben.

Aber wie wird es mit dem gerühmten Gleichmuth dieser Leute stehen, wenn sie nun hören, daß derselbe Komet auch ihnen selbst gefährlich werden, und daß er sie vielleicht auf eine sehr unsanfte Art aus ihrem Schlafe wecken könne? — Ein zweiter Blick auf dieselbe Zeichnung wird ihnen zeigen, daß die Bahn des Biela'schen Kometen nicht nur jener des Encke'schen, sondern daß sie auch der Bahn der Erde sehr nahe vorbeigeht, und daß schon die geringste Veränderung in der Lage, in der Gestalt oder in der Größe dieser Bahnen hinreicht, um die Wege, in welchem der Komet von Biela, und in welchem unsere eigene Erde um die Sonne geht, sich in einem gemeinschaftlichen Punkte schneiden und einander durchkreuzen zu lassen. Dieser Punkt ist in der Zeichnung durch a angegeben. — Wenn nun unglücklicher Weise Komet und Erde zu gleicher Zeit durch diesen Punkt gehen sollte? Wenn sie sich in ihm begegnen und an einander stoßen? Ja wenn sie auch nur, ohne eben sich zu treffen, so nahe an einander gerathen, daß wir von der großen Dunsthülle des Kometen, die über 150 Mal größer ist als unsere Erde, umgeben werden, einer Hülle, die vielleicht aus irrespirablen, unseren Lungen ganz unangemessenen Dünsten besteht, in welchen wir und alles, was da lebt, in wenig Augenblicken ersticken müssen? — Wie wird es da um uns und um unser Leben stehen, und wie steht es jetzt schon um unsere Ruhe und um den oben gerühmten philosophischen Gleichmuth, mit dem wir, so lange wir uns nur nicht selbst in der Enge befinden, die Gefahren der Andern zu betrachten pflegen?

Dieser höchst fatale Komet von Biela kam schon im Jahre 1826, seiner Entdeckung, der Erdbahn so nahe, als bisher nicht leicht noch ein anderer Komet gekommen seyn mag. Er war damals nur 66 Erddurchmesser von ihr ent-

fernt, also nur etwa doppelt so weit, als der Mond von uns absteht. Aber wie viel näher wird er uns in diesem Jahre kommen! — Nach Olber's Berechnungen, denen er die von Damoiseau gefundenen Elemente dieses Kometen zu Grunde legte, wird in diesem Jahre 1832, und zwar am 29. Oktober der Komet durch den der Erdbahn nächsten Punkt gehen, und um diese Zeit von der Erdbahn selbst nur um 2¹/₃ Erddurchmesser entfernt seyn, also ihr nahe 13 Mal näher kommen als der Mond. Ja vielleicht noch viel näher: denn jene Elemente Damoiseau's sind keineswegs so genau, und die Störungen, welche der Komet von dem größten unserer Planeten, von Jupiter, an dem er früher nahe vorbei ging, erfährt, sind so groß und uns noch so wenig genau bekannt, daß die geringste Änderung seiner Bahn, für welche, bei dem gegenwärtigen Zustande unserer Wissenschaft, kein Astronom einstehen wird, jene Entfernung von 2½ Erddurchmesser ganz auf Null herabbringen, den Kometen sehr nahe durch den Weg unserer Erde führen, und daher die Gefahr eines Durchganges desselben durch unsere Erdbahn ganz ungemein vergrößern kann.

Demungeachtet hat die Erde von diesem Kometen in dem gegenwärtigen Jahre nichts zu fürchten.

Der Komet kömmt nämlich, in diesem Jahre am 29. Oktober, nach dem Vorhergehenden, bis auf die sehr kleine Distanz von 2⅓ Erddurchmesser an die Bahn der Erde, aber nicht an die Erde selbst. — Dazu würde erfordert werden, daß die Erde genau zu derselben Zeit, d. h. am 29. Oktober in diesem dem Kometen nächsten Punkte ihrer Bahn sich befände. Allein an diesem Tage ist die Erde noch sehr weit von jenem Punkte ihrer Bahn entfernt, in welchem sie allein dem Kometen nahe kommen oder von ihm etwas zu besorgen haben könnte. Die Erde erreicht nämlich

diesen Punkt ihrer Bahn erst am 30. November, also volle 32 Tage später. Nun bewegt sich aber die Erde auf ihrem jährlichen Wege um die Sonne so schnell, daß sie in jeder Sekunde nahe $4\frac{7}{10}$ deutsche Meilen, also in einer Stunde schon 16920 und in 32 Tagen volle 12,994,560 Meilen zurücklegt, d. h. mit andern Worten: am 29. Oktober, wo der Komet der Erdbahn am nächsten steht und wo er der Erde allein gefährlich werden könnte, ist die Erde selbst von dem Kometen noch gegen dreizehn Millionen Meilen entfernt, und daher jede merkbare Einwirkung des Kometen auf die Erde so gut als unmöglich. Am 30. November, an welchem Tage allein jetzt und in der Zukunft eine Zusammenkunft beider Körper sich ereignen kann, ist diese in dem gegenwärtigen Jahre ganz unmöglich, weil an diesem Tage der Komet auf seiner Bahn schon viel zu weit vor der Erde vorausgeeilt ist.

Anders würde sich dieß verhalten, wenn der Komet, der, wie bereits S. 13 gesagt wurde, am 27. November der Sonne am nächsten stehen wird, erst am 28. Dezember durch seine Sonnennähe ginge. In diesem Falle würde jene starke Annäherung des Kometen an die Erde selbst in der That Statt finden; aber dieser Fall tritt glücklicher Weise nicht ein, und wir haben daher auch, in diesem Jahre wenigstens, nichts zu fürchten. Und überhaupt in keinem Jahre, in welchem der Komet nicht in den letzten Tagen des Dezembers durch seine Sonnennähe geht. Dieß geschieht aber nicht während dem ganzen Laufe dieses Jahrhunderts. Erst im Jahre 1933 fällt die Sonnennähe des Kometen auf den letzten, und im Jahre 2115 auf den 26. Dezember, wenn er nämlich seine bisherige Umlaufszeit von $6\frac{3}{4}$ Jahren unverändert beibehält. Allein die großen Störungen, welche der Komet während dieser langen Zeit von den Planeten, vorzüglich vom Jupiter, erleidet, werden bis dorthin die Elemente seiner Bahn so sehr geändert haben, daß auch dann leicht alle Gefahr für die Erde ungemein vermindert, wenn nicht ganz vernichtet werden kann.

Bei dem gegenwärtigen Zustande der Astronomie lassen sich übrigens Berechnungen dieser Art auf so entfernte Perioden nicht mehr mit Sicherheit fortführen.

Wie es aber auch mit den künftigen Besuchen dieses Himmelskörpers sich verhalten mag, so muß doch hier bemerkt werden, daß dieser Komet zu den kleinsten gehört, die wir kennen. Der Durchmesser seiner kugelförmigen Nebelhülle beträgt, nach S. 13 zwar 5⅔ Erddurchmesser, oder 9160 Meilen; aber sie ist, selbst in Vergleichung mit andern Kometen, so ungemein leicht und dünne, daß die eigentliche Masse desselben, und nur diese kann bei einer größeren Annäherung zur Erde durch ihre Anziehung zu fürchten seyn, ganz unbeträchtlich erscheinen muß. Der lichte Punkt, den man nach S. 13 in der Mitte dieser Nebelhülle gesehen hat, oder der sogenannte Kern des Kometen, hat, nach Schröter's Messungen, kaum 15 bis 20 Meilen im Durchmesser, und das immer noch sehr matte Licht desselben, so wie seine sehr unbestimmte Begränzung, führt auf die Vermuthung, daß auch er, weit entfernt, ein fester Körper zu seyn, nur ein etwas mehr verdichteter Dunst ist, oder daß der ganze Komet vielleicht nicht mehr eigentliche Masse enthält, als wir bei den größern auf unserer Erde gefallenen Meteormassen gefunden haben. In diesem Falle würde also seine Annäherung zur Erde, ja selbst ein Zusammenstoß mit derselben von uns vielleicht nicht einmal bemerkt werden, wenn wir uns nur weit genug von dem gestoßenen Punkte der Erde befinden. Von einem Schweife endlich und den verderblichen Dünsten desselben, mit welchen man uns so oft schon, ich weiß nicht welche schädliche Folgen erwarten lassen wollte, haben wir durchaus nichts zu fürchten, aus der einfachen, aber hier wohl hinreichenden Ursache, weil dieser Komet gar keinen Schweif hat.

Es ist bereits gesagt worden, daß Biela's Komet der Erde nur dann nahe kommen kann, wenn seine Sonnennähe auf

die letzten Tage des Dezembers fällt. Da sie nun eben so gut auch auf jeden andern Tag des Jahres fallen kann, und da die Umlaufszeit des Kometen $6\frac{3}{4}$ Jahre beträgt, so ist, nach Olbers, erst in $365\frac{3}{4}$ multiplizirt in $6\frac{3}{4}$, das heißt, so ist erst nach etwa 2500 Jahren eine stärkere Annäherung, nicht aber ein unmittelbares Zusammenstoßen, des Kometen mit der Erde wahrscheinlich: ich sage wahrscheinlich, woraus daher noch gar nicht folgt, daß sich dieses Ereigniß in 2500 Jahren auch in der That zutragen werde. Dieses Resultat der Wahrscheinlichkeitsrechnung will nur sagen, daß man 2500 gegen 10 oder gegen 100 wetten kann, daß der Komet in den nächsten 10 oder in den nächsten 100 Jahren der Erde nicht beträchtlich nahe kommen kann. Erst in 2500 Jahren ist es gleich wahrscheinlich, daß er dann der Erde nahe, oder daß er ihr nicht nahe komme, und von da an nimmt die Wahrscheinlichkeit des Nahekommens über die des Gegentheils zu, aber auch so langsam zu, daß viele Jahrtausende vergehen können, bis man endlich dem wirklichen Eintreffen dieses Ereignisses wird entgegen sehen können. Aber auch dann werden, wie wir gesehen haben, die Folgen dieser Annäherung weit von den fürchterlichen Beschreibungen entfernt seyn, mit welchen uns die aufgeregte, aber nicht aufgeklärte, Einbildungskraft einiger, wie man aus ihren Äußerungen sieht, mit der Sternkunde sehr wenig bekannten Schriftsteller zu unterhalten beliebt haben.

Aber, wenn wir nun auch der Furcht vor diesem Kometen auf eine gute Art los geworden wären, wie steht es dafür mit allen übrigen? — Ihrer sind noch so viele, viel größere Körper als dieser, und viel festere Massen, deren Stoß nicht so leicht vermieden und nicht so gut zu ertragen seyn möchte. Hunderte, ja Tausende von ihnen schwärmen mit ihren ungeheuren Schweifen, die oft mehrere Millionen von Meilen betragen, nach allen Richtungen um unsere Erde herum. Wie leicht wird es da möglich seyn, daß wir endlich einmal mit

einem derselben zusammen treffen. Was wird dann unser Schicksal seyn? — Wir wollen diese allerdings in hohem Grade interessante Frage so aufrichtig als möglich, und zugleich so gut als wir können, zu beantworten suchen.

Was hat die Erde von dem Zusammentreffen mit einem Kometen überhaupt zu fürchten?

Wenn der die Erde treffende Komet, oder wenn auch nur sein sogenannter Kern eine feste Masse von einer in Beziehung auf unsere Erde beträchtlichen Größe ist, so muß man gestehen, daß eine Begegnung desselben für uns nur höchst traurige Folgen haben könnte, besonders wenn sie sich in entgegengesetzter Richtung ihrer Bewegung begegnen, und wenn der Stoß der beiden Körper in der geraden Linie erfolgt, welche ihre Mittelpunkte verbindet, oder wenn die Richtung des Stoßes senkrecht auf die Oberfläche der beiden Körper liegt.

Hören wir zuerst, wie sich Laplace, einer unserer größten Geometer, über diesen Gegenstand äußert. Aux frayeurs, qu'inspirait jadis l'apparition des comètes, a succédé la crainte, que dans le grand nombre de celles, qui traversent dans tous les sens le système planétaire, l'une d'elle ne bouleverse la terre, et il est facile, de se représenter les effets d'un choc pareille. — L'axe et le mouvement de rotation de la terre changés; les mers abandonnant leur ancienne position, pour se précipiter vers le nouvel équateur; une grande partie des hommes et des animaux noyés dans ce déluge universel ou détruits par la violente secousse imprimée au globe terrestre; des espèces entières totalement anéantis et tous les monumens de l'industrie humaine renversés — tels sont les désastres, que le choc d'une comète doit produire, si sa masse est comparable à celle de la terre.

Dieses Gemälde ist finster genug, und, man kann es nicht

läugnen, nicht übertrieben, wie wir uns sogleich selbst durch eine nähere Betrachtung desselben überzeugen wollen.

Ein größerer Körper, z. B. eine Kugel, bewege sich, ohne sich zu drehen, mit großer Geschwindigkeit nach einer bestimmten Richtung. Auf ihrem höchsten Punkte liege ein anderer kleinerer Körper bloß durch sein eigenes Gewicht auf, ohne sonst mit der Kugel selbst verbunden zu seyn, so daß beide Körper dieselbe Geschwindigkeit der Bewegung haben. Wenn nun die Kugel auf ihrem Wege irgend ein Hinderniß trifft, an das sie stößt und das sie nicht überwinden kann, so wird die Kugel, wenn sie anders nicht elastisch ist, ihre ganze Bewegung plötzlich verlieren und stille stehen. Der auf ihr liegende kleinere Körper aber wird, da das Hinderniß nur die Kugel, nicht ihn getroffen hat, seine frühere Geschwindigkeit unverändert beibehalten und seine Bewegung in derselben Richtung fortsetzen, also auch die Kugel verlassen und ihr so weit voraus eilen, bis er endlich durch die Schwere zu Boden gezogen wird. Es wird nicht nothwendig seyn, dieses Experiment eigens zu wiederholen, da der Erfolg desselben für sich klar ist, und da wir alle im Grunde es schon oft genug selbst gemacht haben. Denn ganz auf dieselbe Weise nur läßt es sich erklären, warum wir in einem schnell fahrenden Wagen, wenn die Pferde plötzlich still stehen, von unsern Sitzen gleichsam vorwärts gestoßen werden, so wie wir im Gegentheile in einem stillestehenden Wagen, wenn die Pferde schnell anziehen, gegen die Lehne des Sitzes oder rückwärts fallen. — Unsere Erde aber ist ein ähnlicher Wagen, der noch dazu sehr schnell fährt, in einer Stunde über 16900 deutsche Meilen, also beinahe 90 Mal schneller, als eine Kanonenkugel in der ersten Sekunde nach ihrem Austritte aus der Mündung ihres Geschützes. Die kleinen Körper aber, die in diesem Wagen enthalten sind, stellen wir selbst vor, unsere Möbel, die Thiere, welche die Erde bewohnen, und endlich auch die Gewässer unserer Flüsse und Meere.

Alle diese Gegenstände, die nicht fest mit der großen Kugel der Erde verbunden sind, werden daher, wenn die Erde mit einem ihrer Punkte an einen Kometen stößt, der ihren Lauf aufhält, gegen diesen gestoßenen Punkt mit jener ungeheuren Geschwindigkeit, welche die Erde selbst hatte, hineilen; die Fluthen des Ozeans werden in dem Augenblicke, wo dieser Stoß erfolgt, ihre Gestade verlassen, von allen Seiten nach jenem Punkte hinstürzen, auf ihrem Wege alle Menschen und Thiere verschlingen, Häuser, Städte und Wälder niederreißen, alle Länder überschwemmen und selbst die höchsten Berge mit ihren schäumenden Wogen bedecken. Welche entsetzlichen Verwüstungen werden die unmittelbaren Folgen einer solchen Katastrophe seyn. Wer mag es wagen, die Scene der allgemeinen Verheerung, des gewaltsamen Umsturzes der ganzen großen Erde zu schildern.

Wir überlassen es der Einbildungskraft unserer Leser, diesen Gegenstand in allen seinen Theilen zu verfolgen. Wenn z. B. von den beiden zusammen treffenden Körpern der eine positiv, der andere negativ elektrisch wäre, welche Blitze und Ungewitter würden dann, als Vorboten des nahen Stoßes, vorausgehen? Oder, wenn der Komet, stärker als die Erde, sie mit sich hinab in den flammenden Schooß der Sonne führte, oder auch sie, als seinen künftigen Mond, in jene dunklen Tiefen des Weltalls zöge, wohin kein Strahl der Sonne mehr dringt, und wo, im ewigen Winter, selbst unsere Atmosphäre zum festen Eis erstarren müßte? Oder endlich, wenn die Erde von dem heftigen Stoße zerschmettert und ihre Trümmer wie Spreu in den Weltraum geschleudert würden, daß fortan von ihr keine Spur mehr gefunden würde?

Es wird leicht seyn, sich aus diesen Folgen eines unmittelbaren Stoßes, der die Bewegung unserer Erde ändern und vielleicht sie selbst vernichten kann, die Wirkungen eines minder gewaltsamen Zusammentreffens beider Körper zu erklären, welcher die Geschwindigkeit der Erde nur überhaupt bedeutend

zu ändern im Stande wäre. Diese Geschwindigkeit ist mit der Entfernung der Erde von der Sonne, durch das sogenannte dritte Kepler'sche Gesetz, auf eine Weise verbunden, daß eines ohne das andere nicht geändert werden kann, und daß daher entweder die Annäherung oder die Entfernung der Erde von der Sonne und die Verlängerung oder Verkürzung unseres Jahres die unmittelbare Folge jenes Ereignisses seyn müßte, eine Folge, die auf die Gesundheit und selbst auf die Existenz aller auf der Erde lebenden Wesen einen sehr wesentlichen Einfluß haben würde.

Aber nicht bloß auf die jährliche Bewegung unserer Erde um die Sonne, sondern auch auf die tägliche Drehung derselben um ihre eigene Axe würde ein solcher schiefer Anstoß des Kometen seine verderblichen Wirkungen äußern. Unsere Erde dreht sich nämlich alle 24 Stunden von West gegen Ost um eine durch ihren Mittelpunkt gehende Linie, welche die Weltaxe genannt wird, und welche die Oberfläche der Erde in zwei Punkten, dem Nord- und dem Südpol, durchschneidet. Der Kreis, der von diesen beiden Polen gleich weit entfernt, um die ganze Erde geht, heißt der Äquator. Da der Halbmesser der kugelförmigen Erde $859\frac{4}{10}$ deutsche Meilen hat, so beträgt der ganze Umfang des Äquators nahe 5400 Meilen. Ein Beobachter, der außer der Erde und ihrer Atmosphäre sich befände, ohne an dieser ihrer täglichen Rotation Theil zu nehmen, würde daher die verschiedenen Theile dieses Äquators mit einer Geschwindigkeit von $3\frac{3}{4}$ Meilen in einer Minute unter sich vorübereilen sehen; für die näher an den Polen liegenden Orte würde diese Geschwindigkeit kleiner seyn; für Wien z. B. $2\frac{1}{2}$, für Archangel nur $1\frac{3}{5}$ Meile, und in den beiden Polen würde sie endlich ganz verschwinden. Die Gewässer des Ozeans, welche an dieser Rotation Theil nehmen, und daher dieselbe Geschwindigkeit haben, wie ihre Gestade, bleiben aus eben dieser Ursache in ihren Ufern, über welche sie im Gegentheile sogleich austreten würden,

wenn ihre Geschwindigkeit von jener des Ufers verschieden wäre. Eine solche Verschiedenheit würde aber durch den schiefen Anstoß eines Kometen erzeugt werden. Nehmen wir z. B. an, daß dieser Stoß die Erde auf einen Augenblick um eine neue Axe drehe, die durch die Insel Sumatra oder Borneo geht, die jetzt beide unter dem Äquator liegen, so wird sich die Erde künftig immer um diese Axe drehen, und diese Insel wird einer der beiden Pole der Erde werden. Diese Insel, die früher die größte Geschwindigkeit, die des Äquators selbst, von 225 Meilen in einer Stunde, hatte, wird jetzt, als Pol, in absoluter Ruhe seyn, während das sie umgebende Meer, als ein, nach dem vorigen Beispiele, bloß frei aufliegender und mit der Erde selbst nicht verbundener Körper, seine frühere Geschwindigkeit von West nach Ost beibehalten würde. Die Gewässer auf der Westseite würden sich daher mit jener Geschwindigkeit von 225 Meilen in einer Stunde mit Heftigkeit über die Insel stürzen, und sie durch ihren Fluten bedecken, während die auf der Ostseite vor der nun ruhenden Insel noch weiter gegen Osten fliehen und den Boden des Meeres trocken legen würden. Derselbe Stoß würde auch sofort das Klima und die Temperatur aller Gegenden der Erde verändern. Nova Zembla und Spitzbergen, das früher an dem Nordpole war, wird jetzt unter dem neuen Äquator liegen, und Sumatra, das früher von Gewürzbäumen und Palmen bedeckt und von den Thieren der heißen Zone bewohnt war, wird jetzt von Eisbergen umgeben, von Rennthieren bewohnt, von ewigen Schneefeldern bedeckt seyn, und an die Stelle der wuchernden Pflanzen des Südens, die den Reichthum und die Zierde der tropischen Gegenden bilden, würden einige spärliche Moose treten. In wenigen Tagen schon würden die Gewässer in und um diese einst so glückliche Insel durch die strenge Kälte fest gefroren seyn, um vielleicht nie mehr aufzuthauen, bis etwa, in

der Folge der Zeiten, ein ähnliches Ereigniß sie wieder aus ihren starren Banden erlöste.

Aber ohne dieses düstere Gemälde noch weiter fortzuführen, wird es besser seyn, den Grund etwas näher zu untersuchen, auf welchem alle jene schwarzen Farben aufgetragen worden sind.

Ungrund der vorhergehenden Voraussetzungen.

Alle die fürchterlichen Ereignisse, deren Beschreibung uns bisher beschäftiget hat, beruhen auf der, im Eingange des letzten Abschnittes ausdrücklich angegebenen Voraussetzung, daß der Komet, der die Erde treffen soll, oder daß wenigstens sein Kern, ein fester und in Beziehung auf die Erde ein beträchtlich großer Körper ist. Denn ist er, wenn gleich groß, aber so dünn und locker, daß er nur unsern Wolken oder Nebeln zu vergleichen ist, oder auch, ist er fest, aber nur etwa so klein, als die größten unserer Meteorsteine, die zuweilen aus den Räumen des Himmels auf die Erde fallen, so ist klar, daß in beiden Fällen das Zusammentreffen eines solchen Körpers mit unserer Erde, für diese, von keinen irgend beträchtlichen Folgen seyn kann, ja daß wir vielleicht ein solches Zusammentreffen, selbst wenn es sich ereignet, nicht einmal an allen Orten der Erde bemerken werden.

Der bloße Anblick dieser Himmelskörper zeigt aber schon, daß sie auch nur mit einigermaßen festen Körpern ganz und gar keine Ähnlichkeit haben. Sie erscheinen uns alle nur als leichte Wolken, als schwache, matt beleuchtete Dunstsammlungen, als bloße Luftgebilde, von welchen alle jene fürchterlichen Folgen abzuleiten beinahe lächerlich wäre. Während man durch unsere dichteren Nebel selbst die größeren Gegenstände, wie Bäume und Häuser, oft schon auf hundert Schritte nicht mehr erkennen kann, sieht man durch die Nebelhüllen der Kometen, die oft viele tausend Meilen im Durchmesser

betragen, selbst die kleineren Fixsterne mit ungeschwächtem Lichte durchschimmern, und noch in einem höheren Grade gilt dasselbe von den noch viel feineren Dünsten der Kometenschweife, obschon der Durchmesser ihrer Breite oder Dicke bei manchen Kometen mehrere Millionen von Meilen beträgt. Das Gewebe, aus welchem jene Körper, wenn sie noch diese Benennung verdienen, bestehen, ist wahrscheinlich so ungemein zart und locker, daß es selbst mit unseren Luftarten nicht weiter verglichen werden kann; daß mehrere Kubikmeilen von ihnen, zu der Dichte von tropfbaren Flüssigkeiten konzentrirt, noch nicht einen Kubikfuß Wasser betragen würden, und daß diese feinen Dünste, wenn sie einmal die Erde treffen, nur etwa wie ein kaum bemerkbarer Thau auf sie herab fallen mögen.

Etwas dichter mag bei mehreren Kometen derjenige Theil ihres Körpers seyn, den man den Kern desselben zu nennen pflegt, wie wir, aber vielleicht sehr mit Unrecht, aus dem helleren Lichte schließen, durch welches sich der Kern vor der übrigen Kometenmasse unterscheidet. Diese größere Helligkeit kömmt wahrscheinlich nicht, wenigstens nicht allein, von dem Reflex des geborgten und von der festeren Oberfläche des Kernes zurückspiegelnden, sondern von einem eigenen phosphoreszirenden, den Kometen eigenthümlichen Lichte. Die Größe dieses Kerns scheint bei den meisten Kometen sehr gering zu seyn. Da aber ihr Rand gewöhnlich sehr unbestimmt ist, so stimmen die Messungen der Astronomen nur wenig unter sich überein. Schröter fand den Durchmesser des Kerns des Kometen vom Jahre 1799 gleich 373, und den vom Jahre 1807 gleich 997 deutsche Meilen. Der zweite Komet vom Jahre 1811 hatte einen Kern, dessen Durchmesser, nach Schröter, $\frac{1}{15}$ dessen der Erde oder 114 Meilen betrug, während ihn Herschel nach seinen Messungen zu 285 oder $2\frac{1}{2}$ Mal größer annimmt.

Auch will man schon öfter selbst kleinere Fixsterne durch diesen Kern der Kometen mit ungeschwächtem Lichte gesehen

haben. Olber's Beobachtung dieser Art, vom 1. April 1796 mit einen Stern der sechsten oder siebenten Größe, die gewöhnlich angeführt wird, hat er selbst dahin berichtiget, daß der Stern wahrscheinlich nur sehr nahe an dem Kometenkern vorübergegangen ist, wobei das Licht des Kerns gegen das viel stärkere des nahen Sterns für einige Zeit ganz zu verschwinden schien. Aber auch die bisherigen, in der That sehr sparsamen, Beobachtungen anderer Astronomen können für die Dichte und Undurchsichtigkeit dieser Kometenkerne nicht als entscheidend angesehen werden. Die Beobachtungen dieser Art von Bryant im Jahre 1744 und von Herschel im Jahre 1795 sind nicht mit den näheren Umständen dieser Erscheinung angeführt. Dasselbe gilt von dem Vorübergange des Kometenkerns vor dem kleinen Stern g Wassermann, den Montaigne am 23. Oktober 1774 mit einem in der That nur schwach vergrößernden Fernrohre gesehen haben soll. Messier entdeckte denselben Kometen im Jahre 1774 sehr nahe bei einem teleskopischen Stern, und einige Stunden später sah er einen zweiten, eben so lichten Stern, ganz nahe an dem ersten. Er schloß daraus, daß dieser zweite Fixstern früher von dem Kerne des Kometen bedeckt gewesen sey. Es ist möglich, aber es würde ungleich wichtiger seyn, wenn er zuerst zwei, und später nur einen dieser Sterne gesehen, oder wenn er den Eintritt, nicht den Austritt des zweiten aus dem Kerne beobachtet hätte, wo eine Täuschung äußerst unwahrscheinlich ist, während dort, bei dem ersten Anblick des Kometen und der beiden kleinen Sterne, doch der eine derselben leicht übersehen werden konnte. Auch die Bedeckung eines Sterns der siebenten Größe, die Walz im Jahre 1825 zu Nimes beobachtete, scheint sich nur auf einen nahen Vorübergang des Kerns vor dem Fixsterne reduziren zu lassen. Entscheidender würde die Beobachtung Wartmann's seyn, der am 28. November 1828 den Kern des Encke'schen Kometen einen Fixstern der achten Größe vollkommen bedecken sah (l'étoile, sagt er,

étoit complétement éclipsée), wenn nicht sein Fernrohr sehr klein und die Vergrößerung desselben zu schwach gewesen wäre. Was endlich die berüchtigte Bedeckung des Mondes von einem Kometen im Jahre 1454 betrifft, von der Georg Phranza in seiner griechischen Chronik erzählt, so ist sie, wie man jetzt weiß, bloß durch eine unrichtige lateinische Übersetzung des Jesuiten Pontanus entstanden, während das Original selbst gar keiner solchen Erscheinung erwähnt. Besonders wichtig wäre uns in dieser Beziehung der Komet von dem Jahre 1819 gewesen, der am 26. Junius dieses Jahres in einer Entfernung von 14 Millionen Meilen zwischen uns und der Sonne vorüberging, und der uns wahrscheinlich über die Durchsichtigkeit der Kometen nähere Kenntniß gegeben hätte, wenn diese Erscheinung, ein Resultat der Berechnung, nicht unglücklicher Weise zu spät bekannt gemacht worden wäre, oder wenn zufällig einer unserer Beobachter gerade zu dieser Zeit mit seinem Fernrohre die Sonne betrachtet hätte. — Wie es sich daher eigentlich mit diesen Kometenkernen verhalten mag, sind wir jetzt noch nicht im Stande zu beurtheilen. Wir müssen diese, wie noch so manche andere Untersuchung, dem Eifer unserer Nachkommen überlassen, und uns begnügen, zu wissen, daß die meisten dieser Kerne nur klein, daß auch ihre Dichte wahrscheinlich nicht beträchtlich ist, und daß es endlich sehr viele Kometen gibt, welche ganz und gar keinen Kern haben, oder nur aus bloßen, leichten und äußerst feinen Dünsten zu bestehen scheinen. Vielleicht sind viele von ihnen nur zufällige Ansammlungen des Äthers oder der Lichtmaterie, die sich überall im Weltraume zerstreut befindet; Sammlungen, welche durch dieselben Ursachen, durch welche sie entstanden sind, auch vergehen, und in den Raum des Himmels wieder zerstreut werden können, ohne eine Spur ihrer früheren Existenz hinter sich zu lassen.

Von der äußerst geringen Masse dieser Himmelskörper gibt uns der, auch in andern Beziehungen, merkwürdige

Komet von 1770 ein auffallendes Beispiel. Die ersten Beobachtungen desselben gaben uns eine nicht sehr exzentrische, elliptische Bahn mit einer kurzen Umlaufszeit von $5\frac{1}{2}$ Jahren. Es war lange schwer zu erklären, warum dieser Komet weder früher gesehen wurde, noch auch in der Folge je wieder bemerkt werden konnte. Endlich fand man durch Rechnung, daß er im Jahre 1767 dem mächtigsten unserer Planeten, dem Jupiter, sehr nahe vorbei gegangen war, und daß durch die Anziehungskraft desselben seine erste, wahrscheinlich sehr exzentrische Bahn in diese viel kleinere von $5\frac{1}{2}$ Jahren Umlaufszeit verwandelt worden ist. In dieser neuen Bahn würden wir ihn auch ohne Zweifel im März des Jahres 1776 gesehen haben, wenn er nicht mit der Sonne zugleich über unserm Horizonte gestanden hätte, also nur bei Tage sichtbar, d. h. für uns unsichtbar gewesen wäre. Als er sich aber später wieder von der Sonne entfernte, begegnete er auf seinem Wege im Jahre 1779 dem Jupiter zum zweiten Male, und erlitt dadurch eine abermalige Veränderung seiner Bahn, die jetzt wahrscheinlich wieder so exzentrisch ist, wie die erste, so daß er in seiner neuesten Bahn der Erde nie mehr so nahe kommen kann, um von ihr gesehen zu werden. Auf diesem zwei Mal so gewaltsam gestörten Wege ging der Komet, ebenfalls zwei Mal, mitten durch das System der vier kleinen Jupitersmonde, unter welchen er, wenn er auch nur eine etwas beträchtliche Masse gehabt hätte, gewiß sehr große Störungen verursacht haben würde. Allein unsere Beobachtungen dieser Monde haben uns auch nicht die geringste Spur von solchen Störungen bemerken lassen. Selbst der Erde ging dieser Komet im Jahre 1770 näher, als bisher noch irgend ein anderer, vorbei. Seine kleinste Entfernung betrug nur 368 Erdhalbmesser, oder nahe sechs Mal die Entfernung des Mondes von der Erde. Hätte er eine der Erde gleiche Masse gehabt, so würde er dadurch die letzte in ihrer Bewegung sehr merklich gestört haben. Er würde z. B., wie die Berechnung zeigt,

die Länge unsers Jahres um volle 2 Stunden und 53 Minuten geändert haben. Allein unsere genauesten Beobachtungen versichern uns, daß sich seitdem die Länge unseres Jahres nicht um 2 Sekunden, d. h. nicht um den 5000sten Theil jener Zeit geändert habe, woraus daher folgt, daß auch die Masse dieses Kometen höchstens nur den 5000sten Theil der Masse unserer Erde betragen könne, die selbst wieder nur den 355000sten Theil der Sonnenmasse hat. Bei einer so äußerst geringen Masse dieses Kometen wird es nun weiter nicht auffallen, daß auch seine Wirkung oder seine Anziehung auf die Weltkörper, welchen er so nahe vorbei ging, so ungemein klein, oder vielmehr so ganz unmerkbar war, während im Gegentheile, aus derselben Ursache, die Wirkung der andern Himmelskörper auf ihn so groß gewesen ist, daß dadurch seine Bahn zwei Mal gänzlich geändert werden konnte. Wenn daher von der Zusammenkunft oder von der Annäherung der Kometen an die Erde unseres Sonnensystemes noch etwas zu besorgen seyn soll, so wird diese Sorge wohl sie, aber nicht uns, angehen müssen.

Man kann mit Recht einwenden, daß das, was von diesem und vielleicht noch von einigen anderen Kometen gilt, noch darum nicht auch von allen gelten müsse, und daß daher, wenn auch noch so viele Kometen von nur kleinen Massen bekannt wären, es doch unter den uns noch unbekannten, und wie viele sind derselben, auch noch mehrere mit sehr großen Massen geben könnte, durch deren jeden unser bisher aufgebautes Sicherheitssystem in einem hohen Grade gefährdet seyn würde. — Nun ist es zwar unmöglich, alle Kometen nach einander auf die Kapelle zu bringen, um sie in dieser Beziehung zu untersuchen. Allein es gibt noch einen anderen, bisher, so viel mir bekannt, ganz übersehenen Beweis für die Geringfügigkeit der Kometenmassen, der den großen Vorzug vor den bisher angeführten hat, daß er sich in der That auf alle Kometen unseres Sonnensystemes

erstreckt, selbst die uns noch völlig unbekannten nicht ausgenommen.

Man weiß, mit welcher überraschenden Genauigkeit die Astronomen durch ihre Berechnungen die Bewegungen der Planeten darzustellen im Stande sind. Auf Jahre, ja auf Jahrhunderte voraus bestimmen sie den Ort, welchen diese Körper für jeden bestimmten Augenblick am Himmel einnehmen, und die nachfolgende Beobachtung bestätigt das Resultat der Rechnung bis auf die Breite eines Spinnenfadens. Jede Finsterniß, die in unseren Kalendern bemerkt wird, und die, wie allgemein bekannt, bis auf die Sekunde zutrifft, kann selbst für den gemeinsten Mann als ein überzeugender Beweis der hohen Vollendung dieser Wissenschaft angeführt werden. Nun beruht aber unsere ganze theoretische und praktische Astronomie auf der Voraussetzung, daß weder die Fixsterne, wegen ihrer zu großen Entfernung, noch die Kometen, wegen ihrer zu kleinen Masse, irgend einen Einfluß auf die Planeten unseres Sonnensystemes äußern. Jene faktisch anerkannte und über allen Zweifel erhabene Übereinstimmung der Beobachtungen mit den Rechnungen beweist daher auch die Richtigkeit dieser Voraussetzung. Ein einziger Komet von beträchtlicher Masse, der unseren Planeten, auch nur dem entferntesten derselben, nahe genug gekommen wäre, um beträchtliche Störungen in seiner Bewegung hervorzubringen, würde diese Übereinstimmung aufheben, und der bisherigen schönen und wunderbaren Harmonie zwischen unsern Rechnungen und Beobachtungen so fort ein Ende machen. Da wir aber seit mehreren Jahrtausenden keine Störung dieser Art bemerkt haben, so muß auch jene Voraussetzung richtig seyn, oder die Massen der sämmtlichen Kometen unseres Systemes können nicht anders, als äußerst klein und geringfügig seyn.

Bemerken wir noch zum Schlusse dieser Betrachtungen, daß, abgesehen von einem unmittelbaren Zusammentreffen,

der bloße nähere Vorübergang eines Kometen, selbst von beträchtlicher Masse, für die Erde auch aus der Ursache weniger zu fürchten seyn wird, weil die Bewegung dieser Himmelskörper so äußerst schnell ist, daß sie, in einer uns vielleicht verderblichen Nähe angelangt, schon nach wenigen Stunden wieder sehr weit von uns entfernt sind, und daß daher die Wirkung ihrer Anziehung, wegen der Kürze der Zeit ihrer größern Thätigkeit, dadurch ungemein verringert werden muß. Ein Komet, dessen kürzeste Entfernung von der Sonne gleich dem Halbmesser der Erdbahn ist, und der daher in seiner Sonnennähe die Erde treffen könnte, kann in dieser Sonnenferne eine Geschwindigkeit erreichen, die ihn durch $5\frac{8}{10}$ Meilen in einer Sekunde oder in einer Stunde schon durch 20894 Meilen treibt, eine Geschwindigkeit, welche die einer Kanonenkugel über hundert Mal übertrifft. Noch viel größer ist, wie wir unten sehen werden, die Schnelligkeit vieler anderer Kometen, die in ihrem Perihel der Sonne noch näher kommen.

Wahrscheinliche Anzahl der Kometen.

Unsere Geschichte erwähnt nahe 500 Kometen, die sich bisher der Erde gezeigt haben. Allein diese Zahl ist offenbar viel zu gering. In den früheren Zeiten, wo man noch keine Fernröhre hatte, wurden nur diejenigen Kometen bemerkt, die man mit freien Augen sehen konnte, und auch von diesen wohl nur die größeren der Verzeichnung in den Chroniken und Geschichtbüchern würdig gehalten. Seit dem Jahre 1769 bis 1807, also in 37 Jahren, erschien kein solcher, auch dem gemeinen Manne auffallender Komet, und doch haben die Astronomen in derselben Zeit mit ihren Fernröhren nicht weniger als 36 gesehen. Seit einigen Dezennien hat sich der Eifer, diese Himmelskörper aufzuspüren, so sehr vermehrt, daß man jetzt beinahe in jedem Jahre zwei bis drei neue Kometen sieht.

Wenn unsere Vorgänger eben so fleißig gewesen wären, wie viel mehr Kometen würden wir jetzt kennen, seit nahe vier Jahrtausenden, selbst diejenigen abgerechnet, welche in dieser Zeit mehr als ein Mal zu uns zurückgekehrt sind. Dazu kömmt noch, daß viele derselben, wenn sie auch in die Nähe der Erde kamen, doch eine zu südliche Lage hatten, und nur von der anderen Hemisphäre der Erde gesehen werden konnten, von Neuholland oder von dem Staatenlande, wo man weder Geschichte zu schreiben, noch Kometen zu beobachten pflegt. Gar manche endlich wären nur bei Tage über unserem Horizonte, oder erschienen nur bei trübem Wetter, und blieben daher gänzlich unbemerkt. Immerhin sieht man, daß die wahre Anzahl dieser Himmelskörper die oben erwähnte Zahl von 500 gewiß sehr weit, und vielleicht über das Zehnfache übersteigen wird.

Man muß der Wahrscheinlichkeit gemäß annehmen, daß diejenigen Punkte des Himmels, in welchen ein Komet seine Sonnennähe erreichen kann, durch den ganzen Raum des Weltalls gleichförmig vertheilt sind. Nun findet man, von den bisher gesehenen Kometen 20, deren Sonnennähe innerhalb der Merkursbahn, und nahe 60, deren Sonnennähe innerhalb der Venusbahn um die Sonne liegen. Diese beiden Zahlen verhalten sich aber nahe, wie die Quadrate der Halbmesser dieser beiden Planetenbahnen, die nach S. 6. für den Merkur 4 und für die Venus 7, also ihre Quadrate 16 und 49 sind. Setzt man dieses Verhältniß, für dessen Richtigkeit man noch manche andere gute Gründe hat, auch auf die übrigen Planetenbahnen fort, so würde daraus folgen, daß die Anzahl der Sonnennähen, die zwischen die Bahn der Venus und zwischen die des Uranus fallen, sich wie die Quadrate von 7 und 196, d. h. wie die Zahlen 49 und 38416, verhalten, oder da es, nach dem Vorhergehenden, 60 Kometen gilt, deren Sonnennähe innerhalb der Venusbahn fällt, so gibt es 60 Mal 38416, dividirt durch 49, d. h. so gibt

es 47040 Kometen, deren Sonnennähe innerhalb der Uranusbahn oder innerhalb der Gränze unseres Planetensystemes fallen. Allein auch diese große Zahl ist offenbar noch viel zu klein, weil wir von den in die Venusbahn fallenden Kometen nur die bisher wirklich beobachteten sechzig angenommen haben, deren Anzahl, nach den oben angeführten Gründen, gewiß bedeutend zu klein ist. Nehmen wir sie nach dem oben Gesagten zehn Mal größer an, so wird auch die Anzahl der Kometen, deren Perihelien noch innerhalb unserem Planetensysteme liegen, zehn Mal größer seyn und nahe 500000 oder eine halbe Million betragen.

Welch ein Heer von Himmelskörpern, gegen das die kleine Anzahl von Planeten, eilf Hauptplaneten und achtzehn Monde, beinahe ganz verschwindet. Mit Recht wird man fortan sagen, daß jene Kometen es sind, die das eigentliche Volk in diesem großen Staate bilden, in dessen Mitte die sie alle beherrschende Sonne ihren Sitz aufgeschlagen hat. Ihren Thron umgeben zunächst jene wenigen Edlen mit ihren Satelliten, die sich in ihren Strahlen sonnen, während die übrigen, die von ihrer Hände Arbeit leben, nur zuweilen sich jenen engeren Kreisen nähern dürfen, um ihren Tribut zu entrichten, oder Nachrichten von den fernen Gränzen des Reiches zu bringen, und dann sich wieder zurück begeben, um, fern von dem strahlenden Prunke des Hofes, in Dunkelheit und unbekannt, aber vielleicht eben darum nur um so glücklicher, zu leben.

Aber warum gibt es so ohne Vergleich mehr Kometen, als Planeten? — Diese Frage wollen wir in dem nächsten Abschnitte zu beantworten suchen.

Ursache dieser großen Anzahl der Kometen.

Die Bahnen der Kometen unterscheiden sich von denen der Planeten vorzüglich durch ihre exzentrische Form: jene sind durchaus sehr längliche Ellipsen, diese aber beinahe vollkommene

Kreise. Unsere Frage läßt sich daher auch so stellen: Warum hat die Natur in unserem Sonnensysteme ungleich mehr exzentrische Ellipsen, als kreisrunde Bahnen hervorgebracht?

Erstens, scheint es, um Raum zu ersparen und die Dauer ihres Werkes zu sichern. Um denselben Mittelpunkt lassen sich, auch in verschiedenen Ebenen, nicht zwei Kreise von gleicher Größe legen, aber wohl unzählige Ellipsen, ohne sich zu schneiden. In der Entfernung der Erde von der Sonne z. B. läßt sich nur eine Planetenbahn legen, aber in derselben Entfernung können, auf der Oberfläche einer Kugel von diesem Halbmesser, unzählige Perihelien von sehr länglichen Ellipsen liegen, deren große Axen sehr verschieden sind und sich nach allen Gegenden des Himmels erstrecken, wodurch zugleich alle Durchschnitte dieser Bahnen und alle Begegnungen der sich in ihnen bewegenden Körper, die der Erhaltung des Ganzen leicht schädlich werden könnten, leicht vermieden werden.

Es gibt aber noch einen anderen wichtigeren Grund für diese größere Anzahl der Ellipsen, der in der Lehre von der Bewegung oder in der Mechanik gesucht werden muß, den wir aber erst im nächstfolgenden Abschnitte erklären können, wenn wir zuerst die verschiedenen krummen Linien, in welchen sich die Himmelskörper bewegen, etwas näher kennen gelernt haben werden.

Verschiedene Arten der Bahnen der Himmelskörper.

Der größte Theil der sogenannten feinen Welt, so wenig er sich auch sonst um Geometrie bekümmern mag, ist doch, vielleicht gegen seine Absicht, mit einigen geometrischen Figuren und Körpern sehr genau bekannt, z. B. mit den länglichen Rechtecken, die mit rothen und schwarzen Farben bemalt, denen, die sich einmal nicht besser beschäftigen können, die langen Abende so gut verkürzen; oder die Wür-

fel, die für einen zu ihren Untersuchungen aufgelegten Kopf so unwiderstehliche Reize haben sollen, daß sie ihn oft um Haus und Hof, um Ehre, Gesundheit und Leben bringen; oder die Zylinder, die mit dem Safte des Malzes oder der Trauben gefüllt, den ermatteten Geist oft zur neuen Schnellkraft reizen, und noch öfter den zu viel gereizten für immer abspannen: oder endlich die Kugeln und Kegel, deren Unterhaltung aber meistens nur dem gemeinen Manne überlassen bleibt, wahrscheinlich weil sie noch die vernünftigste von allen ist, und nebst der heilsamen Bewegung des Körpers zugleich den gesunden Genuß der freien Luft gestattet. — Von allen diesen geometrischen Körpern wollen wir hier nur den letzten, den Kegel, etwas näher betrachten, von dem sich die höher Gebildeten einen, wenn nicht angemessenen, doch hier hinreichenden Begriff machen können, wenn sie sich ihn als ein umgestürztes Champagnerglas vorstellen wollen, von dem, wie es sich bei den Untersuchungen über die Natur seines Inhaltes öfter ereignen soll, der Fuß abgeschlagen ist.

Aus diesem Kegel also hat das Genie der Griechen die sogenannten Kegelschnitte entwickelt, die jetzt eine so wichtige Rolle in der Geometrie und in der neueren Sternkunde spielen.

Wenn man einen solchen Kegel, z. B. von weichem Thone, mit einem Messer in einem seiner Seitenpunkte nach irgend einer bestimmten Richtung durchschneidet, so wird der Rand des abgeschnittenen Kegels eine krumme Linie bilden, die, je nach der Richtung des Schnittes, verschiedene Gestalten annehmen wird. Führt man zuerst den Schnitt von dem bezeichneten Punkte der Seitenfläche aufwärts bis nahe zu der Spitze des Kegels hin, so ist die so entstehende Figur des Schnittes eine längliche, geschlossene Linie, eine Ellipse, und zwar eine sehr schmale und längliche Ellipse, wenn der Schnitt sehr nahe nach der Spitze des Kegels geführt worden ist. Wie man aber das Messer mehr senkt, so daß dasselbe

am Ende des Schnittes immer weiter von der Spitze des Kegels aus demselbem tritt, so wird diese Ellipse immer weniger länglich, immer runder, bis sie endlich, wenn der Schnitt mit der Basis des Kegels parallel geführt wird, vollkommen rund, wie diese Basis selbst, oder bis sie ein **Kreis** wird. Führt man dann das Messer noch weiter abwärts, unter diesen Kreis, so entstehen neuerdings Ellipsen, die wieder, wie zuvor, immer länglicher und zugleich größer werden, je weiter man herab geht, wobei man sich die krumme Seitenfläche des Kegels unten ins Unbegränzte verlängert vorstellen kann.

Bisher trat das Messer, am Ende des Schnittes, immer noch an der dem Anfange entgegengesetzten Seite des Kegels heraus, oder alle die so entstandenen Figuren, der Kreis sowohl, als alle die unzähligen Ellipsen sind **geschlossene** und in sich selbst begränzte Linien. — Wird aber der Schnitt so tief abwärts geführt, daß die Richtung desselben mit der dem Anfange gegenüber stehenden Seite des Kegels parallel wird, so trifft in diesem Falle das Messer die gegenüberstehende Seite des Kegels gar nicht mehr, und es entsteht nun eine ganz andere Art von einer krummen Linie, die nicht mehr, wie der Kreis oder die Ellipse ringsum geschlossen, sondern die im Gegentheile auf ihrer unteren Seite **offen** ist und sich dort, wenn man den Kegel abwärts willkürlich verlängert denkt, in zwei freien Ästen ins Unendliche ausdehnt. Diese krumme Linie heißt die **Parabel**.

Senken wir unsern Schnitt noch weiter abwärts und stellen wir uns zugleich über unsern Kegel einen andern gleich großen, mit der Spitze abwärts gekehrt und so gelegt vor, daß die beiden Spitzen zusammenfallen und daß daher diese Kegel senkrecht über einander stehen. Alle bisherigen Schnitte konnten offenbar in derselben Richtung fortgeführt, diesen zweiten oder neuen Kegel nicht treffen, und auch der letzte Schnitt, der die Parabel erzeugte, geht parallel mit der Seitenfläche des neuen Kegels fort, ohne sie zu berühren. Wie aber der

Schnitt noch weiter unter die Parabel hinab gesenkt wird, so trifft er, nicht nur den ersten, sondern auch den zweiten Kegel und schneidet in beiden Kegeln eine krumme, also daher eigentlich zwei krumme Linien aus, deren jede, wie die Parabel, auf einer Seite geschlossen ist, und auf der andern offenen Seite sich mit zwei unbegränzten Ästen ins Unendliche ausdehnt. Diese Doppellinien, die man Hyperbeln nennt, entstehen so lange, als der immer mehr abwärts geführte Schnitt noch den einen, also auch den anderen Kegel trifft.

Unter allen Lagen also, welche die den Kegel schneidende Ebene annehmen kann, gibt es nur eine einzige, die der Basis parallele, in welcher der Kreis entsteht, und ebenfalls nur eine einzige, die der Oberfläche des Kegels parallele, in welcher die Parabel gebildet wird. Aber es gibt unzählige Lagen, welche Ellipsen, und ebenfalls unzählige, welche Hyperbeln erzeugen können. Ja selbst unter den beiden letzten sind wieder die Ellipsen der Anzahl nach größer als die Hyperbeln, wenn anders der Kegel spitzig ist, d. h. wenn seine Seitenflächen am Scheitel nicht senkrecht, oder noch mehr als senkrecht auf einander stehen. Die Parabel ist die Scheidelinie zwischen den Ellipsen und Hyperbeln, da über ihr nur Ellipsen und unter ihr nur Hyperbeln liegen. Ganz eben so ist der Kreis die Scheidelinie für die Ellipsen über und für die Ellipsen unter ihm, von welchen die ersten immer enger, und die zweiten immer weiter und größer werden, je mehr sie sich von dem Kreise entfernen. Wir werden bald sehen, daß sich diese beiden Gattungen von Ellipsen nicht bloß in geometrischer Beziehung, sondern auch in astronomischer Rücksicht auf eine sehr merkwürdige Weise unterscheiden.

Unter allen Bahnen der Himmelskörper müssen die Ellipsen am häufigsten vorkommen.

Die Planeten und Kometen bewegen sich um die Sonne, weil sie von der letzten angezogen werden. Ohne hier untersuchen zu wollen, worin diese Anziehung, diese Kraft der Sonne besteht, bemerken wir nur, daß diese Attraktion, welche die Sonne auf einen Himmelskörper äußert, weil diese Kraft von ihr selbst kömmt, offenbar desto größer seyn wird, je näher ihr der Himmelskörper ist. Newton hat gefunden, daß diese Kraft der Sonne genau in dem Verhältnisse zunimmt, in welchem das Quadrat der Entfernung des Körpers abnimmt, daß also diese Kraft, wenn sie z. B. für die Entfernung von einer Million Meilen als Einheit angenommen wird, für $\frac{1}{2}$ Million 4 Mal, für $\frac{1}{3}$ Million 9 Mal, für $\frac{1}{4}$ Million Meilen 16 Mal größer wird u. s. w. Man nennt dieß die Zentralkraft der Sonne.

Wenn aber nur diese Kraft der Sonne auf die Planeten wirkte, so würden sie, ihr folgend, offenbar ihren Weg in einer geraden Linie zur Sonne selbst nehmen und ihre Bewegung damit enden, daß sie endlich auf die Sonne stürzten, um sich mit ihr zu vereinigen. Da dieses aller Erfahrung entgegen ist, so müssen wir noch eine zweite Kraft annehmen, deren Richtung nicht nach der Sonne geht und die eben dadurch der Vereinigung der Planeten mit der Sonne entgegen wirkt. Am einfachsten wird es seyn, die Richtung dieser Kraft senkrecht auf die gerade Linie anzunehmen, welche die Planeten mit der Sonne verbindet. Diese zweite Kraft heißt die Tangentialkraft, weil sie es eigentlich ist, die den Planeten zwingt, sich in der Tangente seiner Bahn von der Sonne zu entfernen, während ihn die Zentralkraft auf dem kürzesten Wege der Sonne zu nähern oder zu ihr hin zu ziehen strebt. Die Zentralkraft ruht in dem Mittelpunkte der Sonne, und ist, dem oben erwähnten Gesetze gemäß, nach

den Distanzen des Planeten veränderlich. Die Tangentialkraft aber kann als die Wirkung eines ersten Stoßes betrachtet werden, welchen der Planet im Augenblicke seiner Entstehung, entweder unmittelbar durch die Hand der Allmacht, oder durch die Seitenanziehung irgend eines andern Himmelskörpers erhalten hat, und sie ist in so fern als eine konstante Kraft zu betrachten, obschon ihre Wirkungen durch die Einmischung der Zentralkraft verändert werden kann.

Die höhere Mechanik zeigt, daß diese beiden Kräfte, wenn sie vereint auf einen Himmelskörper wirken, denselben zwingen, eine von den vier im vorhergehenden Abschnitte betrachteten Linien, d. h. überhaupt einen Kegelschnitt zu beschreiben. Welche aber von diesen vier Linien beschrieben werden soll, das hängt allein von der Größe der Tangentialkraft im Anfange seiner Bewegung, oder mit andern Worten, von seiner anfänglichen Geschwindigkeit ab.

Nehmen wir an, der Körper sey in dem von der Sonne entferntesten Punkte seiner Bahn, oder in seiner Sonnenferne entstanden, und er sey, wenn er später in seine Sonnennähe kömmt, von der Sonne um A Halbmesser der Erdbahn entfernt. Man suche die Quadratwurzel von A und dividire die Zahl 4,104013 durch diese Quadratwurzel. Die Zahl, die man auf diese Weise erhält, wollen wir der Kürze wegen B nennen.

Dieses vorausgesetzt, wird es nun leicht seyn, die Gattung des Kegelschnitts für jeden Himmelskörper zu bestimmen, wenn man die anfängliche Geschwindigkeit desselben, oder wenn man den Weg kennt, welchen der Körper in seiner Sonnenferne, senkrecht auf die ihn mit der Sonne verbindenden geraden Linie, während der ersten Sekunde in seiner Bahn beschreibt.

Die sehr einfachen Vorschriften, welche die höhere Analyse für diese interessante Aufgabe gegeben hat, sind folgende:

1) Ist diese anfängliche Geschwindigkeit des Himmelskör-

pers kleiner als B deutsche Meilen, so ist die Bahn eine Ellipse;

2) ist sie genau gleich B Meilen, so ist die Bahn ein Kreis;

3) ist sie größer als B, aber noch kleiner als 1.4142 B, so ist die Bahn wieder eine Ellipse, aber dann ist der Anfangspunkt der Bahn nicht mehr die Sonnenferne, wie in Nr. 1, sondern die Sonnennähe;

4) ist sie genau gleich 1.4142 B, so ist die Bahn eine Parabel;

5) ist sie endlich größer als 1.4142 B Meilen, so ist die Bahn eine Hyperbel, und in den beiden, oder vielmehr in den drei letzten Fällen ist der Anfangspunkt der Bewegung zugleich die Sonnennähe der Bahn.

Auch hier erscheint also wieder die Parabel als die Scheidelinie zwischen den Ellipsen und Hyperbeln, und der Kreis als die Scheidungslinie derjenigen Ellipsen, in welchen der Anfangspunkt der Bewegung die Sonnennähe und in welchen er die Sonnenferne ist. Auch hier endlich gibt es für die Parabel sowohl, als für den Kreis nur eine einzige bestimmte anfängliche Geschwindigkeit, während die Ellipse und die Hyperbel von unzähligen Geschwindigkeiten erzeugt werden können.

Daraus folgt, daß es unendlich wenig wahrscheinlich, daß es beinahe unmöglich ist, daß ein Himmelskörper genau in einem Kreise oder in einer Parabel um die Sonne gehe, da für diese beiden Linien immer nur eine bestimmte Geschwindigkeit erfordert wird. Auch kennen wir keinen einzigen, der eine solche Bahn hätte; denn auch die Planeten beschreiben nur elliptische Bahnen, die aber sehr wenig exzentrisch, oder die dem Kreise sehr nahe sind. Diese Himmelskörper werden sich daher beinahe alle entweder in Ellipsen oder in Hyperbeln bewegen, weil diese Linien nicht von einer einzigen bestimmten, sondern, wie wir gesehen haben, von unendlich vielen Geschwindig-

keiten erzeugt werden können. Selbst unter diesen beiden Linien werden wieder die Ellipsen bei weitem die wahrscheinlicheren, also auch in ihrer Anzahl die häufigeren seyn, weil für sie, wie man aus Nr. 1 sieht, selbst die kleinste Geschwindigkeit, die geringste Anziehung irgend eines andern Körpers schon hinreicht, während die Hyperbeln nach Nr. 5 nur von größern Geschwindigkeiten, die eine bestimmte Gränze übersteigen, erzeugt werden können. Auch dieß stimmt mit den bisherigen Beobachtungen sehr gut überein, da wir mit Gewißheit noch keinen Kometen kennen, der in einer hyperbolischen Bahn sich um die Sonne bewegte; denn von den beiden Kometen des Jahres 1771 und 1824, von welchen man dieß vermuthet hatte, sind in dieser Beziehung noch mehrere Zweifel übrig, die sich nur schwer werden lösen lassen. — Im Allgemeinen gehören also zu den Ellipsen die kleinsten, zu den Hyperbeln aber die größten anfänglichen Geschwindigkeiten, und nur die in Ellipsen um die Sonne gehenden Körper können als ausschließend zu unserem Systeme gehörend angenommen werden, da die in Hyperbeln sich bewegenden Himmelskörper in den endlosen Ästen ihrer Bahnen von einem Systeme zum anderen übergehen, und wahrscheinlich nie mehr zu unserer Sonne zurückkehren.

Um das Vorhergehende durch einige Beispiele deutlicher zu machen, wollen wir zuerst einen Kometen betrachten, dessen Sonnennähe nur $\frac{1}{10}$ des Halbmessers der Erdbahn beträgt, für den also A gleich $\frac{1}{10}$ und daher die Wurzel von A gleich 0.31623 ist. Dividirt man dadurch die Zahl 4.10413, so erhalt man B = 12.98 und 1.4142 B = 18.36. Ist daher die anfängliche Geschwindigkeit dieses Kometen 12.98 deutsche Meilen in der ersten Sekunde, so wird er einen Kreis, und ist die Geschwindigkeit 18.36 Meilen, so wird er eine Parabel um die Sonne beschreiben. Eine kleinere Geschwindigkeit als 12.98 gibt elliptische Bahnen, deren Sonnenferne der Anfangspunkt der Bewegung ist. Eine Geschwindigkeit, die größer als 12.98 und zugleich kleiner als 18.36 ist, gibt wieder

Ellipsen, in welchen aber der Anfang der Bewegung die Sonnennähe ist. Jede andere Geschwindigkeit endlich, die größer als 18.36 ist, gibt für diesen Kometen eine hyperbolische Bahn.

Für unsere Erde, die sich bekanntlich in einer sehr wenig exzentrischen, elliptischen Bahn bewegt, ist die Distanz der Sonnennähe oder die Größe A gleich 0.98322 Halbmesser der Erdbahn, also auch die Wurzel derselben 0.991574, und daher B = 4.1389 und 1.4142 B = 5.8532. Ist also die anfängliche Geschwindigkeit der Erde kleiner als 4.1389 deutsche Meilen in der ersten Sekunde gewesen, so ist die Bahn der Erde eine Ellipse, und der Anfangspunkt der Bewegung liegt in der Sonnenferne. Eine anfängliche Geschwindigkeit von 4.1389 Meilen hätte der Erde eine genau kreisförmige Bahn gegeben. Eine Geschwindigkeit, größer als 4.1389 und kleiner als 5.8532 hätte wieder elliptische Bahnen gegeben, deren Anfangspunkt aber in der Sonnennähe gelegen hätte. Eine Geschwindigkeit von genau 5.8532 hätte die Erde in einer Parabel um die Sonne getrieben und eine jede andere, noch größere Geschwindigkeit, als 5.8532 Meilen in einer Sekunde, würde sie in einer hyperbolischen Bahn um die Sonne bewegt und bald darauf gänzlich aus unserem Planetensysteme herausgeführt haben. — Nach den Beobachtungen ist aber die Geschwindigkeit der Erde in der Sonnennähe 4.173 und in der Sonnenferne 4.036 Meilen in einer Sekunde, und beide gehören, nach dem Vorhergehenden, für eine Ellipse, wo für den ersten Fall die Erde in ihrer Sonnennähe, und für den zweiten in ihrer Sonnenferne entstanden ist. Beide Fälle sind aber zugleich von der, oben für die kreisförmige Bahn gefundenen Geschwindigkeit nur sehr wenig verschieden, daher auch die Bahn der Erde, den Beobachtungen gemäß, nahe ein Kreis ist.

Betrachten wir noch den merkwürdigen Kometen von 1680, einen der größten, den man je gesehen hat. Die halbe große Axe seiner nahe exzentrischen Bahn beträgt

426.7736 Halbmesser der Erdbahn, und die Distanz seiner Sonnennähe von dem Mittelpunkte der Sonne ist nur A = 0.0062224 Halbmesser der Erdbahn. Die Wurzel von der letzten Zahl ist 0.078882 und daher B = 52.0273 und 1.4142 B = 73.577. Eine anfängliche Geschwindigkeit von 52.0273 Meilen würde also seine Bahn zu einem Kreise und eine von 73.577 Meilen würde sie zu einer Parabel gemacht haben. Eine kleinere Geschwindigkeit als 52.0273 in der Sonnenferne oder eine zwischen 52.0273 und 73.577 in der Sonnennähe würde eine elliptische Bahn und endlich eine größere Geschwindigkeit als 73.577 würde eine hyperbolische Bahn dieses Kometen erzeugt haben. — Nach den Beobachtungen ist aber die Geschwindigkeit dieses Kometen in der Sonnennähe nur sehr wenig kleiner als 73.577 Meilen gewesen, daher auch seine zwar noch immer elliptische Bahn so ungemein exzentrisch ist, daß sie sehr nahe mit ihrer Gränzlinie, der Parabel, zusammenfällt. Diese ganz außerordentliche Geschwindigkeit des Kometen von nahe 73.577 Meilen in einer Sekunde ist 1400 Mal größer, als die einer Kanonenkugel, die höchstens 1200 P. Fuß in einer Sekunde zurücklegt. Dafür geht aber auch dieser Komet die Sonne in einer Nähe vorbei, die nur den sechstausendsten Theil des Halbmessers der Erdbahn beträgt, so daß er in seiner Sonnennähe die Oberfläche dieses Gestirnes beinahe streift, und daß nur diese außerordentliche Geschwindigkeit von 264877 Meilen in einer Stunde ihn vor den verderblichen Wirkungen dieser Nähe bewahren kann. Nicht minder auffallend ist aber auch seine ungemein langsame Bewegung in der Sonnenferne, wo er 85.3 Halbmesser der Erdbahn oder nahe 17500 Millionen deutsche Meilen von der Sonne entfernt ist. In dieser weit über die äußersten Gränzen unserer bekannten Planetenwelt reichenden Entfernung von der Sonne, als dem Mittelpunkte seiner Bewegung, legt dieser Komet in einer Sekunde nur den zweitausendsten Theil einer Meile oder nur 12 Pari-

4 *

ser Fuß zurück. In dieser Distanz sehen die Bewohner des Kometen, wenn es solche gibt, den so weit von ihnen entfernten Sonnendurchmesser nur unter dem sehr kleinen Winkel von zwei Sekunden, oder nur halb so groß, als wir den Durchmesser des Uranus sehen, während ihnen im Gegentheile dieselbe Sonne zur Zeit, wo ihr der Planet am nächsten steht, so groß erscheint, daß ihr Durchmesser mehr als die Hälfte des sichtbaren Himmels einnimmt. Welchen Veränderungen der Temperatur und der Beleuchtung müssen diese Himmelskörper ausgesetzt seyn, und wie ganz anders wird ihnen das große Sonnensystem erscheinen, welches sie von einem Extreme zum anderen beschiffen, während wir es beinahe immer nur aus demselben Punkte betrachten.

Wahrscheinlichkeit eines Zusammentreffens des Kometen mit der Erde.

Wir haben uns in dem Vorhergehenden S. 27 mehr mit den Folgen beschäftiget, welche ein solches Zusammentreffen für uns haben könnte, wenn es sich einmal in der Zukunft ereignen sollte. Wird es sich aber auch in einer für uns nicht gar zu späten Zeit in der That ereignen? Welche Wahrscheinlichkeit haben wir, daß es während eines Menschenalters, während eines Jahrhunderts, während eines Jahrtausends vielleicht, noch immer nicht eintreffen werde?

Diese wichtige Frage ist noch zu beantworten übrig, und sie konnte erst jetzt vorgenommen werden, nachdem wir S. 41 die in der That sehr große Anzahl der Kometen kennen gelernt haben, wodurch denn die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens eines solchen Ereignisses allerdings auch sehr vergrößert werden muß.

Mehrere Astronomen haben sich schon in früheren Zeiten mit diesem interessanten Gegenstande beschäftiget. Maupertuis bekannter Brief über den Kometen des Jahres 1742 verdient hier kaum einer Erwähnung, da er sich über

die Größe, Masse, Hitze und Atmosphäre der Kometen die willkürlichsten und auf nichts gegründeten Voraussetzungen erlaubte, und die ganze Untersuchung mehr mit der Einbildungskraft, als mit Vernunft und Rechnung abthun wollte. Der Sache näher traten die Réflexions sur les comètes, qui peuvent approcher de la terre, die Lalande im Jahre 1773 herausgegeben hat, und die bei dem reizbaren Pariser Publikum eine Aufregung hervorbrachten, die nur durch die Vermittelung der Polizei gestillt werden konnte. Allein auch er beschäftigte sich mehr mit den Wirkungen eines solchen Stoßes, wenn er eintrifft, als mit der Wahrscheinlichkeit des Eintreffens desselben. Lambert, in seinen kosmol. Briefen, will dieses Zusammentreffen der Kometen mit der Erde und überhaupt mit den Planeten für ganz unmöglich erklären, aber nur aus dem Grunde, weil eine solche Störung unseres Planetensystems, die sogar vielleicht eine wirkliche Zerstörung desselben werden könnte, der ewigen Allmacht und Weisheit des Schöpfers entgegen seyn müsse. Eine, wie mich däucht, mehr vermessene, als fromme Voraussetzung; denn wie mag er oder irgend ein Mensch sich erkühnen, den großen Plan zu durchschauen, nach welchem das Wesen aller Wesen dieses Weltall entworfen hat — Unter allen hat Dusejour zuerst unsere Frage auf die rechte Weise, d. h. durch Rechnung zu beantworten gesucht. Allein er kam durch seine etwas komplizirte Analyse auf das Resultat, daß die Wahrscheinlichkeit eines solchen Zusammentreffens eines Kometen mit der Erde für alle Zeiten so ungemein klein sey, daß er es beinahe für ganz unmöglich erklären könne. On peut conclure, sagt er am Ende seiner Untersuchung, que dans la rigueur géométrique un tel rencontre n'est pas physiquement impossible, mais que la probabilité morale de cet événement est absolument nulle. Allein der bloße gesunde Menschenverstand wird gleich auf den ersten Blick bemerken, daß die Wahrscheinlichkeit eines solchen Ereig-

nisses, bei so vielen Körpern, die nach allen Richtungen unsere Erde umschwärmen, so klein sie auch anfangs seyn mag, doch mit der Zeit immer wachsen muß, und daher nicht für alle Zeiten gleich Null angenommen werden kann. Die gelehrten Rechnungen Dusejour's müssen also irgend einen Fehler enthalten, weil sie mit der Vernunft nicht übereinstimmen. Ohne hier diesen Irrthum aufzusuchen, wollen wir besser die Resultate der eben so schönen als sinnreichen Berechnungen unseres Olbers mittheilen, der diesen interessanten Gegenstand unter allen auf das beste und vollständigste behandelt hat.

Er betrachtet natürlich nur solche Kometen, die der Sonne näher kommen können, als die Erde, die also ihr Perihelium innerhalb der Erdbahn haben. Dann findet er, durch eine höchst einfache Analyse, die Wahrscheinlichkeit, daß ein Komet, dessen Halbmesser gleich der Hälfte des Erdhalbmessers ist, mit dieser Erde irgend einmal zusammenstoße, gleich dem sehr kleinen Bruche von $\frac{1}{281000000}$.

Um dieses Resultat der Probabilitätsrechnung richtig zu verstehen, bemerke man, daß dieser Bruch eigentlich sagen will: Von 281 Millionen Kometen, die der Sonne näher kommen, als der Erde, wird den Regeln der Wahrscheinlichkeit nach nur Einer mit der Erde zusammenstoßen, diese Kometen mögen nun lauter neue, oder auch solche seyn, die schon öfter wieder gekommen sind; denn da die Bahnen dieser Körper in ihren Lagen und Dimensionen oft beträchtliche Änderungen leiden, so fällt dieser Unterschied zwischen neuen und alten Kometen hier beinahe ganz weg. Dasselbe Resultat läßt sich auch so ausdrücken: In Beziehung auf das Zusammentreffen eines Kometen mit der Erde gibt es unter 281 Millionen günstigen Fällen nur einen einzigen ungünstigen. Wenn daher ein Mensch durch das Gesetz auf die Bedingung hin verurtheilt würde, daß er nur in dem Falle hingerichtet

werden soll, wenn er aus einer Urne, in welcher 281 Millionen weißer, und nur eine einzige schwarze Kugel liegen, auf den ersten Zug diese schwarze Kugel ergriffe, so würde er in Beziehung auf seine Erhaltung genau in derselben Lage seyn, in welcher die Erde in Beziehung auf die Gefahr ist, von einem Kometen getroffen zu werden. Man sieht daraus, wie ungemein klein, wie beinahe schon lächerlich diese Gefahr jedem Menschen erscheinen muß, der noch von seiner Vernunft Gebrauch machen will. Auch läßt sich, denselben Begriff noch deutlicher zu machen, die Sache so vorstellen. Im Mittel erscheinen, nach dem Vorhergehenden S. 39, jährlich zwei Kometen, die von der Erde sichtbar sind. Da aber die eben betrachtete Wahrscheinlichkeit zur Gewißheit sich wie 1 zu 281 Millionen verhält, so folgt daraus, daß erst in 140,500000 Jahren, also nahe in 140 Millionen Jahren der Wahrscheinlichkeit nach einmal ein Komet mit der Erde zusammentreffen werde. Unsere Erde aber steht, selbst nach der längsten Zeitrechnung der alten Juden, erst seit 6000 Jahren: sie kann daher noch über 24,000 Mal so lange stehen, ehe sie das wirkliche Eintreffen eines solchen Ereignisses mit Wahrscheinlichkeit zu besorgen hat. — Wer von uns wird sich, unter solchen Verhältnissen, noch fürchten können?

Wir haben oben den Halbmesser des Kometen gleich der Hälfte des Erdhalbmessers angenommen. Wenn man den eigentlichen Kern dieser Körper meint, der vielleicht noch (S. 35.) einige Festigkeit haben mag, so scheint diese Annahme wohl zu groß; so wie sie wieder zu klein seyn wird, wenn man von einer bloßen Berührung der Erde mit der Nebelhülle der Kometen spricht, die öfters selbst gegen die Erde, eine beträchtliche Größe hat. Um daher alle diese und ähnliche Fälle zu berücksichtigen, müssen wir auch den allgemeinen Ausdruck angeben, welchen Olbers für die hier in Rede stehende Wahrscheinlichkeit gefunden hat.

Das Verfahren ist äußerst einfach. — Man dividirt

nämlich nur die Zahl 632538000 durch das Quadrat der Summe der Distanz der Mittelpunkte des Kometen und der Erde, wobei der Halbmesser der Erde als Einheit angenommen wird. Die Zahl, welche man so erhält, gibt die Anzahl der günstigen Fälle gegen einen einzigen ungünstigen. So war in dem vorhergehenden Falle der Halbmesser des Kometen gleich $\frac{1}{2}$ und der der Erde gleich 1. Beider Summe ist $\frac{3}{2}$ und ihr Quadrat $\frac{9}{4}$ oder 2.25. Jene Zahl, durch 2.25 dividirt, gibt 281 Millionen, wie zuvor. Nimmt man den Halbmesser des Kometen nur $\frac{1}{5}$ von dem der Erde, so ist jene Distanz der Mittelpunkte $\frac{6}{5}$ oder 1.2, also die Anzahl der günstigen Fälle 439 Millionen gegen einen einzigen ungünstigen, oder von solchen Kometen ist ein Zusammentreffen erst in 219 oder 220 Millionen Jahren zu erwarten. Nimmt man endlich den eigentlich festen Kern des Kometen, wie die Beobachtungen uns zu berechtigen scheinen, als unendlich klein an, so ist jene Distanz nur gleich 1, und die Anzahl der günstigen Fälle ist 632 Millionen gegen einen einzigen ungünstigen, d. h. das Zusammentreffen der Erde mit einem solchen festen Kerne eines Kometen ist erst in 316 Millionen Jahren mit *Wahrscheinlichkeit* zu erwarten — woraus aber noch lange nicht folgt, daß er dann auch *gewiß* eintreffen wird.

Für die viel größeren Nebelhüllen der Kometen ist diese Zeit natürlich viel kleiner; aber auch für sie beträgt sie noch immer Millionen von Jahren. Nimmt man z. B. den Halbmesser dieser Hülle im Mittel zu sechs Erdhalbmessern an, so ist die Distanz der Mittelpunkte, bei welcher eine Berührung der Erde mit dem Nebel des Kometen möglich ist, gleich 7, und daher, nach der vorhergehenden Regel, die Anzahl der günstigen Fälle noch immer nahe 13 Millionen gegen einen ungünstigen, oder das Zusammentreffen der Erde mit einer solchen Kometenhülle wird sich der Wahrscheinlichkeit nach erst in 6 oder 7 Millionen Jahren ereignen.

Lalande und *Duséjour* halten sich in ihren oben

erwähnten Schriften besonders bei dem Falle auf, wenn ein Komet der Erde bis auf 9 Erdhalbmesser nahe käme. Sie schreiben einem solchen Kometen, gewiß ohne hinreichende Gründe, die fürchterlichsten Wirkungen und unter andern eine Flut unserer Meere von 3000 Toisen zu. Für einen solchen Kometen ist die Distanz der Mittelpunkte 10 Erdhalbmesser, also die Zahl der günstigen Fälle $6\frac{3}{10}$ Millionen gegen einen ungünstigen, oder eine solche Annäherung eines Kometen auf 9 Erdhalbmesser ist erst nach 3 Millionen Jahren zu erwarten. Der Komet von 1770 kam, nach S. 36, am 1. Julius der Erde so nahe, daß er nur 6 Mal weiter von uns entfernt war, als der Mond. Nimmt man die Distanz des Mondes von der Erde zu 60 Erdhalbmessern an, so ist die Distanz der Mittelpunkte des Kometen und der Erde 361, und daher die Zahl der günstigen Fälle 4800 gegen einen einzigen ungünstigen Fall, oder erst in 2400 Jahren ist es wahrscheinlich, daß ein Komet nur sechs Mal weiter, als der Mond, von uns entfernt seyn wird. In der That ist uns auch bisher, so viel wir wissen, kein Komet so nahe gekommen, als der von 1770, obschon auch er noch immer sechs Halbmesser der Mondesbahn oder über 300000 Meilen von der Erde entfernt geblieben ist. An die Erdbahn aber sind mehrere Kometen schon beträchtlich näher gekommen. Wir geben hier, zum Schlusse dieses Gegenstandes, ein kleines Verzeichniß derjenigen, welche der Erdbahn am nächsten kamen.

Komet	von	1779,	kürzeste	Distanz	von der	Erdbahn	346 Erdhalbmesser.
»	»	1742,	»	»	»	»	330 »
»	»	1805,	»	»	»	»	260 »
»	»	1684,	»	»	»	»	215 »
»	»	1680,	»	»	»	»	112 »

Daraus ersieht man nun zugleich, daß die Annäherung des Biela'schen Kometen in dem gegenwärtigen Jahre von nur $4\frac{2}{3}$ Erdhalbmesser in der That etwas Ungewöhnliches, etwas Außerordentliches ist, die, wenn sie auch, wie wir

S. 23 gesehen haben, unsere Furcht nicht aufregen kann, doch unsere Aufmerksamkeit in einem hohen Grade erregen mußte.

Sehr große Kometen.

Die meisten derjenigen Kometen, die wir während der letzten Dezennien gesehen haben, waren nur sogenannte teleskopische Kometen, so klein und matt beleuchtet, daß man sie mit unbewaffneten Augen nicht sehen konnte. Ja viele von ihnen waren so schwach, daß sie selbst in den Fernröhren schon verschwanden, so bald man das Innere derselben mit dem wenigen Lichte erhellte, das nöthig ist, um die feinen Fäden zu sehen, mit welchen die Astronomen die Himmelskörper beobachten. Die beiden größten, die wir seit lange gesehen haben, die von den Jahren 1807 und 1811, so schön uns auch der letzte erschien, gehören doch noch immer zu den kleinen, wenn man sie mit jenen vergleicht, die in früheren Zeiten gesehen worden sind.

Ohne uns bei den gar zu wunderbaren, aber durch nichts verbürgten Erzählungen der Alten aufzuhalten, wollen wir nur einige vollkommen constatirte Nachrichten von sehr großen und hellen Kometen hier kurz zusammen stellen.

Im Jahre 43 vor Ch. G., bald nach Cäsar's Tode, erschien ein Komet, der ein so helles Licht verbreitete, daß er selbst am Mittage noch deutlich zu sehen war. Die Römer glaubten, daß er gekommen sey, den Geist des großen Diktators zu empfangen, um ihn dem Sitze der Götter zuzuführen. Selbst die Sonne, in blassen Schleier gehüllt, soll den Tod des außerordentlichen Mannes betrauert haben, und der Komet erhielt den Namen *Julium Sidus.*

Zur Zeit Nero's, 60 Jahre nach Ch. G., erschien ein Komet, der, nach Seneka's Bericht, die Strahlen der aufgehenden Sonne verdunkelte. Im Jahre 1402 er-

schienen zwei große Kometen. Der erste, im März, verbreitete ein so lebhaftes Licht, daß man am hellen Mittage nicht nur seinen Kopf, sondern auch seinen Schweif, der, nach dem Ausdrucke des Chronikenschreibers, zwei Klafter lang war, deutlich sehen konnte. Den zweiten, im Junius, bemerkte man ebenfalls durch längere Zeit schon mehrere Stunden vor dem Untergange der Sonne. Im Jahre 1532 erschien, nach Cardan's Bericht, ein Komet, der den ganzen Tag durch von Jedermann am Himmel gesehen wurde. Der Komet von 1456 hatte einen Schweif, der sich über 60 Grade erstreckte, also den dritten Theil des uns sichtbaren Himmels mit seiner Länge einnahm. Die Schweife der Kometen von 1577 und 1664 hatten über zwanzig Grade lange Schweife, und der von 1618, der zu Kepler's Zeit, im ersten Jahre des dreißigjährigen Krieges erschien, hatte einen Schweif, der sich über 100 Grad erstreckte, dessen Ende noch nicht aufgegangen war, wenn sein Kopf schon im Zenithe des Beobachters stand, und der um so auffallender erscheinen mußte, da dieser außerordentliche Schweif gegen sein Ende nicht in eine schmale Spitze auslief, sondern vielmehr sich gleichsam fächerartig ausbreitete. Der Komet von 1680 war so groß, daß er, obschon er bald nach der Sonne unterging, doch die ganze Nacht hindurch einen Theil seines über 70 Grad langen, sehr breiten und hellen Schweifes über dem Horizonte zeigte. — Der vorletzte von den bisher gesehenen großen Kometen war der vom Jahre 1744. Nach Chézeaux war sein Licht am 1. Februar d. J. heller, als das des schönsten Fixsternes, des Sirius; am 8. Februar kam er schon dem Jupiter an Helligkeit nahe, und am Anfange des März übertraf er selbst die Venus, wenn sie in ihrem größten Lichte am Himmel prangt, so daß man ihn von beschatteten Stellen, ohne Fernrohr, um ein Uhr nach Mittag deutlich sehen konnte. Der letzte große Komet endlich war der vom Jahre 1769, dessen Schweif eine Länge

von 97 Graden hatte, und dessen sich die älteren unserer Leser wohl noch erinnern werden.

Übrigens ist die Größe sowohl als auch die Gestalt dieser Schweife, selbst bei einer und derselben Erscheinung, oft bedeutenden Veränderungen unterworfen. Am größten ist er immer einige Zeit nach dem Durchgange der Kometen durch ihre Sonnennähe, zum Beweise, daß die große Hitze, welche sie in dieser Nähe erleiden, und die daraus folgende Ausdehnung ihrer Masse, die eigentliche Ursache dieses Wachsthumes ist. Warum sie nicht in der Sonnennähe selbst am größten sind, läßt sich eben so leicht erklären, als warum die größte Tageshitze nicht auf den Mittag, sondern etwa zwei Stunden später, oder warum die größte Sommerwärme nicht auf die Zeit des Solstitiums, sondern einige Wochen später fällt. Übrigens würde es unserer Erde, wenn sie sich der Sonne eben so stark nähern könnte, wie manche Kometen, nicht besser gehen; sie würde glühend werden, in Fluß gerathen, das Meer würde kochen und sich in Dünste auflösen, und unsere neue Atmosphäre würde sich auf eine sehr große Höhe über die Erde erstrecken und endlich auch die Gestalt eines Schweifes annehmen.

Noch mehr Abwechslungen in der Gestalt und Größe dieser Schweife bemerkt man bei den verschiedenen Wiedererscheinungen dieser Himmelskörper. Schon die größere oder kleinere Distanz derselben von der Erde sowohl, als auch von der Sonne, muß hier offenbar bedeutende Unterschiede erzeugen. Es ist aber auch möglich, daß diese äußerst feinen Dunstmassen mit der Zeit selbst wesentliche Veränderungen in ihrem Inneren erleiden, daß sie, durch die Anziehung der fremden Körper, in deren Nähe sie vorüber gehen, immer mehr von ihrer geringen Masse verlieren, daß manche von ihnen, die Anfangs sehr groß und hell erschienen, später nur als matte Dünste, als bloße Schweife ohne Kern, und endlich auch wohl gar nicht mehr wiederkehren, wenn sich der letzte Rest des feinen Nebels in dem großen Raume des

Weltalls aufgelöst und nach allen Richtungen zerstreut hat. Ein Beispiel einer solchen allmählichen Abnahme scheint uns der berühmte Halley'sche Komet darzubieten. Als er im Jahre 1456 erschien, wo er in der geringen Entfernung von 800000 Meilen von der Erde durch seine Sonnennähe ging, war er sehr groß und hell erleuchtet, cometa horrendae magnitudinis, wie der Chronist jener Zeit ihn beschrieb, und sein Schweif hatte eine Länge von 60 Graden, oder von dem dritten Theile des uns sichtbaren Himmels. In einer nicht viel geringeren Pracht zeigte er sich auch in den Jahren 1531 und 1607. Schwächer und kleiner schon erschien er im Jahre 1682, wo ihn Halley nach Newton's Theorie berechnete; seine letzte Erscheinung im Jahre 1759 war nicht besonders ausgezeichnet, und seine nächstkünftige, im Jahre 1835, wird es wohl noch weniger seyn, wenn auch nur aus der Ursache, weil dann sein Standort gegen die Erde zur Beobachtung seines Schweifes nicht günstig seyn wird.

Wir haben oben die Länge der Kometenschweife, nach dem Gebrauche der Astronomen, in Graden angegeben. Einen deutlichern Begriff von ihrer Ausdehnung würden wir erhalten, wenn man sie auf unsere gewöhnliche Weise, in Meilen, ausdrücken könnte. Diese Verwandlung würde nicht schwer seyn, wenn man nur die Entfernung dieser Schweife von der Erde und ihre verschiedenen Lagen gegen uns genau kennen möchte. Allein die mannigfaltigen Stellungen, welche sie gegen uns einnehmen, wodurch ihre scheinbare Länge oft sehr verkürzt erscheint, und noch mehr die schwache und äußerst unbestimmte Begränzung, welche diese Schweife an ihren Endpunkten haben, machen diese Messungen äußerst schwierig und unverläßlich. Nach Schröter und Herschel soll die Länge des Schweifes des Kometen von 1744 gegen sieben Millionen Meilen betragen haben, während der von 1769 über zehn, der von 1680 gegen 20 und der von 1811 über 22 Millionen Meilen lang gewesen seyn soll.

Gestalt der Kometen.

Die sonderbare, von jener der Planeten ganz verschiedene Gestalt der Kometen fällt jedem bei dem ersten Anblicke derselben auf. Bei einer näheren Betrachtung dieser Himmelskörper bemerkt man an ihnen vorzüglich drei, wie es scheint, wesentlich verschiedene Theile. Erstens eine, meistens kugelförmige, oft aber auch anders gestaltete Nebelhülle; zweitens einen helleren und vielleicht eben deshalb auch dichteren Punkt, den Kern des Kometen, der meistens in der Nähe der Mitte der Nebelhülle steht, und endlich drittens eine, meistens an Licht schwächere Fortsetzung der Nebelhülle nach einer oder auch nach mehreren Seiten, oder den sogenannten Schweif der Kometen. Von diesen drei Theilen scheint nur der erste den Kometen eigenthümlich und diesen Körpern charakteristisch zu seyn, denn man hat noch keinen Kometen ohne Nebelhülle, aber wohl schon mehrere ohne Kern und ohne Schweif gesehen.

Die Dunsthülle ist, wie schon S. 32. erwähnt wurde, gewöhnlich so dünn und locker, daß man in allen ihren Theilen die feinsten Sterne mit ungeschwächtem Lichte durchblicken sieht. Meistens umgibt diese Dunsthülle den Kern oder den Mittelpunkt des Kometen nicht zunächst, sondern erst in einiger Entfernung so, daß der Kern ringsum zunächst von einem dunkleren und in größerer Entfernung erst von einem lichteren Ringe, der eigentlichen Dunsthülle, eingeschlossen ist. Bei mehreren Kometen hat man auch zwei, und selbst drei solcher lichten Ringe gesehen, die durch dunklere von einander getrennt waren. Das Ganze hat das Aussehen, das unsere Erde haben würde, wenn sie von zwei oder drei von einander getrennten, aber konzentrischen Wolkenschichten umgeben wäre, nur mit der Ausnahme, daß diese Wolkenschichten bei den Kometen beleuchtet sind, und wahrscheinlich ein eigenes phosphoreszirendes Licht haben. Nach Herschel's Mei-

nung wären diese Ringe transparente Atmosphären des Kometen, gebildet aus der durch die Sonnenhitze rarefizirten Masse des Kerns, die durch ihr leichteres spezifisches Gewicht über ihm aufsteigen und als leuchtende Wolken rings um und über dem Kern hängen bleiben. Bei denjenigen Kometen, die einen Schweif haben, sind diese Ringe in der Nähe des Schweifes offen oder durchbrochen, und sie scheinen dann in zwei Strömen auszulaufen und eben dadurch diesem Schweife seine Entstehung zu geben. Man hat öfter schon große Änderungen in diesen Nebelhüllen bemerkt. So sah Schröter die Hülle des Kometen von 1799 und von 1807 oft schon in dem Laufe eines Tages sich bis auf den vierten Theil ihres Durchmessers erweitern oder verengern.

Der Kern der Kometen ist meistens klein und rund. Er ist der am stärksten beleuchtete Theil des Ganzen; aber sein Licht steht doch bei den meisten dem Lichte der Planeten noch sehr weit nach. Ob man durch ihn auch noch Sterne durchsehen kann, ist bereits oben S. 34 erwähnt worden. Viele Kometen haben keine Spur von einem solchen Kerne, und diese scheinen daher bloße Anhäufungen von feinen Dünsten zu seyn. Die Messungen der Durchmesser der Kerne scheinen sehr schwer zu seyn, weil unsere besten Beobachter, Herschel und Schröter, so sehr von einander abweichen. So soll der Komet

	nach Herschel	nach Schröter
des Jahres 1798	5	27
» » 1805	6	30
» » 1807	110	1000
» » 1811	550	900

deutsche Meilen im Durchmesser gehabt haben, wo offenbar diese beiden Beobachter die unbestimmte und gleichsam verwaschene Gränze des Kerns verschieden genommen haben.

Man ist noch beinahe allgemein der schon von Appian im Jahre 1531 aufgestellten Meinung, daß der Schweif

der Kometen immer auf der Verlängerung derjenigen geraden Linie liege, welche die Sonne mit den Kometen verbindet. Aber davon ist eigentlich nur wahr, daß der Schweif meistens auf der von der Sonne abgewendeten Seite des Kometen liegt. Oft aber ist er gegen jene Linie stark, selbst bis zu einem rechten Winkel, und zwar dann immer nach derjenigen Gegend hin geneigt, welche der Komet in seinem Laufe so eben verlassen hat, vielleicht eine Folge des Widerstandes des Äthers, in welchem er sich bewegt. Da diese Neigung gegen das Ende des Schweifes hin zunimmt, so erscheint er uns meistens gekrümmt, und zwar so, daß seine hohle Seite immer nach der Gegend gerichtet ist, nach welcher der Komet selbst hingeht. Auch ist diese hohle oder innere Seite des Schweifes immer heller und schärfer begränzt, als die andere konvexe Seite desselben.

Es gibt Kometen, die zwei, drei und selbst mehrere Schweife haben. Der von dem Jahre 1744 hatte sechs, deren jeder 4 Grade breit und 30 bis 40 Grade lang war. Andere, wie der von 1823, hatte zwei Schweife, von welchen der eine kleinere der Sonne zugewendet war, während der andere ihr beinahe gegenüber stand; eine höchst sonderbare Erscheinung, welche die bisher gegebenen sehr gelehrten Theorien über die Entstehung dieser Schweife in große Verlegenheit setzte. Auffallender noch sind die äußerst heftigen Bewegungen, Verkürzungen und Verlängerungen dieser Schweife, die man z. B. bei dem Kometen von 1811 beobachtet haben will, nach welcher die leuchtende Masse dieser Schweife in einer einzigen Sekunde den Weg von einer Million Meilen hin- und wieder zurückschoß, eine Geschwindigkeit, welche die des Lichtes (42000 Meilen in einer Sekunde), die schnellste, die wir kennen, bei weitem übertreffen würde.

Auf welche Weise und durch welche Mittel auch diese Schweife der Kometen entstehen mögen, immer wird man die Ursache derselben in der Sonne suchen müssen. Denn sie werden erst gebildet, wenn sich der Komet der Sonne nähert; sie wach-

sen mit dieser Annäherung und nehmen auch wieder ab, wie der Komet sich weiter von der Sonne entfernt. Vielleicht werden viele Kometen, die in der Nähe der Sonne ganz in eine feine und weit verbreitete Dunstmasse aufgelöst werden, in großen Distanzen von ihr, von der in jenen Gegenden herrschenden Kälte kanzentrirt, wieder sehr kleine und feste Körper, und vielleicht trägt eben diese gewaltsame Veränderung ihres Volums zur Milderung der beiden Extreme der Temperaturen, welche diese Körper erleiden müssen, ja selbst zur Bewohnbarkeit derselben bei.

Von der Größe dieser Schweife haben wir schon oben S. 61 gesprochen. Hier bemerken wir nur noch, daß die meisten dieser Schweife gegen ihr Ende breiter werden, und daß sie ihrer Länge nach in ihrer Mitte gewöhnlich durch einen dunkleren Streifen getrennt sind, welcher dem Schweife das Ansehen gibt, als ob er doppelt wäre. Die älteren Astronomen hielten diesen dunklen Streifen für den Schatten, welchen der an sich dunkle, von der Sonne auf seiner Vorderseite beschienene Komet, auf seiner Rückseite hinter sich werfe. Allein diese Meinung ist ungegründet, da man jenen Streifen auch bei denjenigen Kometen bemerkt hat, deren Schweife sehr große Winkel mit der Linie bilden, welche den Kometen mit der Sonne verbindet, und auf welche doch allein der Schatten, wenn er wirklich ein solcher ist, fallen könnte. Viel angemessener scheint die Vorstellung, daß der Schweif der Kometen nicht, wie man gewohnlich glaubt, eine ruthenartige Fortsetzung seines Hauptkörpers, sondern daß er ein hohler, mit einem eigenen schwachen Lichte versehener und diaphaner Kegel ist, der uns dann natürlich an seinen beiden Rändern viel heller, als in seiner Mitte erscheinen muß. So sah man den schönen Kometen von 1811 durch gute Fernröhre mit seinem hellen Kopfe ganz auf die Art, wie man ein Licht in dem Brennpunkte einer durchsichtigen, parabolischen Glasglocke erblicken würde. Der eigentliche Kopf desselben hatte

eine grünblaue Farbe, die in ihrer Mitte ins Rothe überging. Der Halbmesser dieses kugelförmigen Kopfes, in dessen Mitte ein auffallend heller Punkt, der eigentliche Kern, sich befand, hatte, nach Herschel's Messungen, 14000 deutsche Meilen. Diesen Kopf umgab ein dunkler Ring, dessen äußerer Kreis einen Halbmesser von 55000 Meilen hatte, dessen Weite daher 41000 Meilen betrug. Durch diesen dunklen Ring sah man die kleinsten Sterne mit ganz ungeschwächtem Lichte durchschimmern. Dieser dunkle Kreis, oder vielmehr diese dunkle Kugelschichte, welche den innern hellen Kopf rings herum umgab, und die in lichtstarken Fernröhren doch nicht ganz lichtleer erschien, sondern eine schwache Dämmerung zeigte, war von einer zweiten, hellen Kugelschichte umgeben, deren Breite gegen 15000 Meilen betrug, und die daher sich bis 70000 Meilen von dem Mittelpunkte des Kopfes erstreckte. Dieser äußerste Kreis war aber auf der von der Sonne abgewendeten Seite des Kometen offen, und lief hier, an den beiden Enden der Öffnung, in zwei Lichtströmen aus, die sich sehr weit erstreckten, und dem Ganzen das Ansehen einer Parabel, oder vielmehr eines parabolischen Trichters, des eigentlichen Schweifes des Kometen, gaben, dessen gelbliches Licht einen auffallenden Kontrast mit der grünblauen Farbe des Kopfes bildete.

Man würde sich aber sehr irren, wenn man bei allen Kometen dieselbe, so eben beschriebene, Gestalt voraussetzen wollte. Noch in demselben Jahre 1811 erschien ein anderer, der beinahe in allem das Gegenstück zu jenem war. Er hatte keinen Kern, keinen dunklen Ring um seine Mitte und auch keinen merkbaren Schweif; er schien vielmehr eine planetarische, an seinem Rande scharf begränzte Scheibe zu seyn, die von einem äußerst schwachen Nebel umgeben war, der in dem Fernrohre kaum eine hundertmalige Vergrößerung ertrug, und bei der geringsten Beleuchtung des Fernrohrs sogleich verschwand.

Physische Konstitution der Kometen.

Welches ist die innere Einrichtung dieser sonderbaren Himmelskörper? Wie entstehen ihre Nebelhüllen und ihre Schweife? Woher kommen die Veränderungen, die man in der Größe und Gestalt derselben so oft bemerkt? — Diese Fragen sind leicht aufzuwerfen, aber sehr schwer zu beantworten. Derjenige Theil der Kometentheorie, der sich auf die Bewegung derselben bezieht, hat seit Newton's Zeiten ungemeine Fortschritte gemacht, aber unsere Kenntnisse der physischen Beschaffenheit dieser Körper sind noch immer sehr klein und werden es wahrscheinlich auch noch lange bleiben. Sur cette branche de la théorie de comètes, sagt einer unserer ausgezeichnetsten Physiker, on n'aurait à présenter, que des hypothèses gratuites, des opinions sans bases réelles, des véritables romans. Die Leser werden nicht erwarten, diese Romane alle vorgeführt zu sehen. Es wird ihnen genügen, nur einige der vorzüglichsten Ideen, die bisher über diese Gegenstände geäußert wurden, kurz angezeigt zu finden.

Obschon nach unseren bisherigen Erfahrungen alle Körper des Himmels und der Erde gegen einander schwer sind, oder sich gegenseitig anziehen, so wäre es doch möglich, daß einige derselben, die wir bisher noch nicht untersucht haben, von diesem Gesetze eine Ausnahme machten. So sind z. B. bisher alle Versuche vergeblich gewesen, die Schwere des Licht- oder Wärmestoffes zu entdecken. Wenn der Lichtstoff eine Schwere hätte, so würde er sich seit so vielen Jahrtausenden schon längst um die Planeten angehäuft haben, wovon wir aber nicht die geringste Spur wahrnehmen. — Wenn es jedoch in der That Körper ohne Schwere gibt, so kann es eben so gut auch Körper mit negativer Schwere, d. h. solche geben, welche die andern Körper nicht nur nicht anziehen, sondern sie vielmehr abstoßen. Hat nun die Sonne gegen den Kern des Kometen eine positive Schwere, so wird daraus die elliptische

Bewegung der Kometen ganz auf dieselbe Weise, wie bei den Planeten, folgen. Hat ferner der Kern ebenfalls eine positive Schwere gegen seine Dunsthülle, so wird sich daraus die meistens kugelförmige Gestalt seiner Nebelatmosphäre erklären lassen. Hat endlich, nicht der Komet, sondern die Sonne in Beziehung auf diese Dunsthülle des Kometen eine negative Schwere, so wird man daraus die Lage und Gestalt des Schweifes, den bisherigen Beobachtungen gemäß, ableiten können.

Dieser, besonders von Brandes bearbeiteten Ansicht steht eine andere entgegen, die schon vor mehr als fünfzig Jahren von dem berühmten Euler aufgestellt worden ist. Nach dieser wird die Materie des Kometen durch die Wirkung der Sonne so ausgebreitet und so weit von dem Kometenkern entfernt, daß sie endlich von diesem Kerne nicht weiter mehr angezogen werden kann. Nach der früher noch von Newton aufgestellten Hypothese aber steigen die Dünste des Kometen in dem das ganze Weltall erfüllenden Äther aufwärts, wie etwa der Rauch in unserer Luft, da für das ganze Planetensystem die Sonne eben so gut unten ist, wie für uns auf der Oberfläche der Erde der Mittelpunkt der Erde unten gedacht werden muß. Valz in Nimes meint dagegen, daß dieser Äther um den Kometen eine Art von Atmosphäre bilde, wodurch die untern Schichten des Kometen desto mehr zusammengedrückt und verdichtet werden, je näher sie bei dem Mittelpunkte des Kometen liegen, etwa so, wie unsere Luftschichte von den oberen Schichten der Atmosphäre desto mehr zusammengedrückt wird, je tiefer diese Luftschichte oder je näher sie an der Oberfläche der Erde liegt. Allein diese Erklärung könnte nur dann angenommen werden, wenn zugleich gezeigt werden kann, daß jener Äther die Nebelmaterie des Kometen nicht durchdringen kann. Auf eine mit Luft gefüllte Blase würde jene Erklärung sehr gut passen, aber wo ist hier die Blase, welche die Nebelhülle des Kometen umgibt und dem Äther den Eingang in dieselbe verschafft?

So wie diese Sachen jetzt stehen, wird es besser seyn,

Beobachtungen zu sammeln, als Hypothesen zu schmieden. Eine solche Beobachtung, die allen jenen Hypothesen widerspricht, ist z. B. die oben S. 64 erwähnte von dem doppelten Schweife des Kometen des Jahres 1823, von deren einer, wie gewöhnlich, von der Sonne abgekehrt, der andere aber jenem in gerader Richtung entgegen gesetzt und zu der Sonne hingewendet war. Eine andere wichtige Bemerkung, die schon **Hevelius** gegen das Jahr 1650 gemacht hat, ist die, daß der Diameter der Nebelhülle bei der Annäherung des Kometen zur Sonne abnimmt, da doch aus allen jenen Hypothesen ein Zunehmen desselben folgen müßte. Diese auch schon von **Pingré** beobachtete Erscheinung wurde im Jahre 1828 von dem **Encke**'schen Kometen auf eine sehr auffallende Weise bestätiget. Er ging nach dem Ende dieses Jahres durch seine Sonnennähe, und hatte, nach den Beobachtungen, folgende Durchmesser seiner kugelförmigen Nebelhülle.

			Entfernung von der Sonne.	Durchmesser der Nebelhülle.
1828	Dezember	24	0.542	2
»	»	14	0.728	5
»	»	7	0.847	10
»	November	30	0.967	15
»	»	7	1.322	32
»	Oktober	28	1.462	40

wo die Entfernungen von der Sonne in Halbmessern der Erdbahn und die Durchmesser des Nebels in deutschen Meilen angegeben sind. Dieser Komet war also am 28. Oktober nahe 3 Mal so weit von der Sonne, als am 24. Dezember, und doch war der Durchmesser seines Nebels zur ersten Zeit 20 Mal größer, als zur zweiten, oder wenn man lieber will: das Volum des ganzen Kometen war zur ersten Zeit 8000 Mal größer, als zur zweiten, da doch die weit höhere Temperatur zur zweiten Zeit, wegen der größern Nähe bei der Sonne, auch eine stärkere Dilatation, nicht aber eine Kontraktion der Kometenmasse hätte hervorbringen sollen.

Fallen die Kometen zuweilen in die Sonne?

Der große Newton hat diese Frage bejahend beantwortet. Wenn man, mit ihm, das Licht als eine aus der Sonne fließende auch noch so feine Materie betrachtet, so wird durch diese Emanation im Laufe der Zeit der Sonnenkörper oder doch seine Lichtmenge verringert: er braucht daher Ersatz oder gleichsam Nahrnng, die ihm durch jene vielleicht selbstleuchtende Kometen gegeben wird, welche zuweilen der Sonne so nahe kommen, daß sie auf sie stürzen, sich mit ihr vereinigen und ihr dadurch neuen Lichtstoff zuführen. Wir haben, nach ihm, schon mehrere Beispiele dieser Art, wenn nicht an der Sonne, so doch an den Fixsternen gesehen, die auch Sonnen sind. Die im Jahre 1572 und 1604 in der Kassiopeia und im Schlangenträger auf einer früher dunklen Stelle des Himmels erschienenen neuen Sterne, deren Licht selbst jenes von Sirius und Jupiter übertraf, und die nach einiger Zeit wieder verschwanden, sollen solche bereits erloschene Sonnen gewesen seyn, die durch einen auf sie stürzenden Kometen, der ihnen neuen Brenn- und Lichtstoff zuführte, in Brand geriethen.

Der mit Recht hoch verehrte Name Newton's darf uns nicht abhalten, diese Meinung näher zu prüfen.

Bemerken wir zuerst, daß er durch den großen Kometen des Jahres 1680, den er selbst beobachtet hatte, auf diese Idee geführt wurde. Dieser Komet kam der Sonne in der That ganz ungemein nahe. Nach den oben S. 51 gegebenen Elementen näherte er sich dem Mittelpunkte der Sonne bis auf 0.006224 Halbmesser der Erdbahn, oder bis auf 128600 Meilen. Da der Halbmesser der Sonne 93900 Meilen beträgt, so war der Mittelpunkt des Kometen in seinem Perihelium von der Oberfläche der Sonne nur 35700, also nur nahe halb so weit, als der Mond von der Erde, entfernt. Er kam daher der Sonne sechs tausend Mal näher, als die Erde, so wie er wieder in seinem Aphelium über 850 Mal

weiter, als die Erde, von ihr entfernt ist. Newton berechnete daraus, daß die Erleuchtung, also wahrscheinlich auch die Erwärmung des Kometen von der Sonne, zur Zeit seines Periheliums 26000 Mal stärker war, als die, welche die Erde von der Sonne erhält; daß er dadurch 2000 Mal mehr als weißglühendes Eisen erhitzt worden sey, und daß er daher Jahrtausende bedürfen müsse, um sich wieder abzukühlen.

Wie es sich auch mit diesen Berechnungen verhalten mag, so muß man gestehen, daß in dieser Nähe der Sonne die Atmosphäre der letzten wahrscheinlich schon so dicht ist, daß sie den Kometen einen sehr merklichen Widerstand entgegen setzen kann. Wir haben aber oben gesehen (S. 10), daß ein solcher Widerstand den Himmelskörper der Sonne näher bringen müsse. Wenn daher der Komet in der That bei jeder Wiederkehr der Sonne immer näher kömmt, so wird er offenbar damit enden, daß er ein Mal ganz auf die Sonne stürzt, um sich mit ihr für immer zu vereinigen. Aber nicht, um ihr Nahrung zuzuführen. Diese Ansicht von dem Feuer der Sonne scheint von unserem Küchenfeuer hergenommen zu seyn, dem man immer neues Holz zulegen muß, wenn es nicht erlöschen soll. Wir wissen aber jetzt, daß beinahe alle Körper in einem gewissen elektrischen Zustande leuchtend gemacht werden können, ohne daß man ihnen andere Körper zuzuführen brauchte. Wenn z. B. von zwei Kohlen im leeren Raume die erste mit dem einen, und die zweite mit dem anderen Pole einer starken voltaischen Säule durch einen Draht in Verbindung gesetzt wird, und wenn diese Kohlen sehr nahe an einander liegen, so entzünden sich beide und entwickeln ein äußerst lebhaftes Licht, das alle unsere irdischen Feuer weit übertrifft, und das man deßwegen auch in der Physik das Sonnenlicht zu nennen pflegt. Könnte es nicht seyn, daß das wahre Licht der Sonne auf diese oder auch auf irgend eine ähnliche Art entsteht? Und braucht es dann eine Nahrung zu seinem Unterhalte?

Was übrigens die Gefahr betrifft, welcher ein Komet in einer so großen Nähe der Sonne durch seine gewaltige Erhitzung ausgesetzt ist, so ist auch dagegen wohl noch Manches zu erinnern. Der Komet bewegt sich, wenn er einmal der Sonne so nahe kömmt, mit einer Geschwindigkeit, die beinahe alle unsere Begriffe übersteigt. Wir haben S. 51 gesehen, daß der Komet von 1680 in seinem Perihelium während einer Sekunde den Raum von 73.577 Meilen beschreibt. Daraus folgt, daß er, aus der Sonne Mittelpunkt gesehen, in einer Stunde schon den Winkel von 118 Graden zurücklegt, an dessen Ende seine Entfernung von der Sonne schon drei Mal größer ist, als im Perihelium, und daß er in wenig Tagen schon in der Entfernung Merkurs ist, wo er aller Gefahr des Verbrennens längst entgangen seyn muß. Wenn also auch in der Nähe der Sonne die Hitze in der That so allgemein groß wäre, so ist doch bekannt, daß zu jeder Wirkung auch eine angemessene Zeit gehört. Wir wissen alle, daß man ohne Gefahr auf einen Augenblick ein heißes Eisen berühren oder mit der Hand schnell durch eine Lichtflamme fahren kann. Warum sollte der Komet nicht auch ähnliche Versuche machen dürfen, ohne dabei sogleich in Asche verwandelt zu werden? — Auch würden wir, wenn er damals in der That eine Hitze angenommen hätte, welche die des glühenden Eisens so weit übertrifft, dieß wohl an seiner Gestalt bemerkt haben. Aber er erschien nach seinem Durchgange durch die Sonnennähe beinahe gar nicht verändert, ja sogar noch bedeutend dunkler, als er vor demselben gewesen ist. Endlich ist es durchaus unerwiesen und höchst unwahrscheinlich, daß die eigentliche Ursache der Wärme, der Wärmestoff, in den Sonnenstrahlen selbst, und nicht vielmehr in den Körpern liege, aus welchen er durch die Sonnenstrahlen nur entwickelt wird. Darum ist es bei uns im Winter kälter, als im Sommer, obschon im Winter die Erde der Sonne viel näher steht; darum ist es auf hohen Bergen kälter, als im Thale, obschon jene der Sonne näher

sind; darum endlich mögen die Kometen und selbst ihre Bewohner, wenn sie deren haben, auch in ihrer größten Sonnennähe, weit entfernt, zu verbrennen, vielleicht noch über Kälte klagen, wenn die Massen, aus welchen diese Körper bestehen, nicht geeignet sind, durch die Wirkung der Sonnenstrahlen ihren Wärmestoff zu entwickeln.

Haben die Kometen Phasen?

Man nennt bekanntlich Phasen die verschiedenen Lichtgestalten, welche ein an sich dunkler Körper, z. B. eine dunkle Kugel, annimmt, wenn sie von der Sonne beleuchtet und aus verschiedenen Orten betrachtet werden. So wird der dunkle Mond von der Sonne, wie jede Kugel, immer zur Hälfte beleuchtet, während die andere Hälfte beschattet bleibt. Wir aber sehen, wegen den verschiedenen Stellungen der Erde gegen den Mond, bald die ganze beleuchtete Seite, wie im Vollmonde, bald nur eine Hälfte derselben, wie in den Vierteln, bald auch gar nichts, wie im Neumonde, wo nur die ganz dunkle Seite des Mondes der Erde zugewendet ist.

Man sieht daraus, daß die obige Frage auch so gestellt werden kann: Haben die Kometen ein ihnen eigenes Licht, wie die Sonne, oder sind sie an sich dunkle Körper, wie die Planeten, die ihr Licht nur von der Sonne geborgt erhalten? Wenn man Phasen an ihnen bemerkt, so müssen sie offenbar dunkle Körper seyn.

Leider ist diese interessante Frage bisher noch ungelöst, und was man dafür anführen kann, keineswegs entscheidend. Man hat so oft behauptet, daß Cassini in dem Kometen von 1744 Phasen beobachtet habe. Aber wenn man die Worte dieses Astronomen selbst betrachtet, so sieht man, daß er nur von der Unregelmäßigkeit in der Gestalt des Kernes dieses Kometen, nicht aber von einer bestimmten Wahrnehmung seiner Phasen gesprochen hat. Dazu sagen Heinsius und

Chézeaux) die beide diesen Kometen auch beobachtet haben, daß sie durchaus nichts Phasen-Ähnliches an ihm gesehen haben. Der Engländer Dunn wollte sie zwar an einem Kometen beobachtet haben, aber Messier's Bemerkungen über denselben Kometen widersprechen jener Beobachtung. Cacciatore in Palermo sah den Kometen des Jahres 1819 am 5. Julius unter der Gestalt des Mondes in seinem ersten oder letzten Viertel. Diese Beobachtung wäre entscheidend, wenigstens für diesen Kometen, wenn derselbe Astronom nicht hinzugesetzt hätte, daß die Distanz der beiden Spitzen des Halbmondes in der geraden Linie lagen, welche die Sonne mit dem Kometen verband, da doch diese Distanz auf jener Linie senkrecht stehen müßte, wenn das, was er gesehen hat, eine wahre Phase gewesen seyn soll. Übrigens mag es schwer seyn, bei einem Körper, selbst wenn er an sich ganz dunkel wäre, Phasen zu bemerken, wenn dieser Körper zugleich, wie dieß bei Kometen der Fall ist, ringsum von einer dichten, entweder durchsichtigen oder vielleicht selbst schwach leuchtenden Atmosphäre umgeben ist. Die neuere Physik hat ein anderes Mittel gefunden, durch welches man diese Frage zur Entscheidung zu bringen hoffte. Man weiß, daß das Licht, wenn es von anderen Körpern unter gewissen Winkeln zurückgeworfen wird, mehrere Eigenschaften äußert, die es von dem direkten Lichte wesentlich unterscheiden. Man hat darüber an demselben Kometen von 1819 auf der Sternwarte zu Paris die geeigneten Versuche angestellt, aber auch sie haben zu keinem definitiven Resultate geführt. Es ist möglich und selbst wahrscheinlich, daß die meisten Kometen ein eigenes, obgleich nur sehr schwaches phosphoreszirendes Licht haben, und daß sie demungeachtet noch dunkel genug sind, auch das von anderen Körpern enthaltene Licht wenigstens zum Theil zu reflektiren.

Ist die Noachische Fluth durch einen Kometen entstanden?

Der berühmte Whiston hat es behauptet und die ganze gelehrte und ungelehrte Welt nahm diese Behauptung mit einem Beifalle auf, den nur selten irgend ein Ausspruch unserer Philosophen erlebt hat. Es wird daher nicht unrecht seyn, ihm hier auch einige Worte zu widmen.

William Whiston (geb. 1667) zeichnete sich durch seltene mathematische Talente aus, so daß ihn Newton selbst zu seinem Nachfolger als Professor der Mathematik an der Universität zu Cambridge empfahl, wo er der allgemeinen Achtung seiner Zeitgenossen sich erfreute, bis ihm i. J. 1708 theologische Streitigkeiten sein Amt und seine Ruhe raubten. Er starb gemißachtet und arm i. J. 1755. Unter seinen vielen Schriften zeichnen sich besonders die beiden folgenden aus: Astronomical principles of religion natural and revealed und A new theorie of the Earth. Das letzte ist es, dessen Inhalt uns hier einige Augenblicke beschäftigen soll; es erlebte noch zur Zeit des Verfassers viele Auflagen und einen allgemeinen Beifall.

Er unternimmt es, in diesem Werke zu beweisen, daß die Noachische Fluth durch einen Kometen, und zwar durch denselben großen Kometen von 1680 entstanden ist, welchen wir schon öfter angeführt haben. Indem er in die Geschichte der Erscheinungen dieser Himmelskörper zurückging, fand er für das Jahr 1106 einen andern großen Kometen verzeichnet, von dem die Chronik sagt, daß er wie eine helllodernde Fackel mit einem ungeheuern Schweife ausgesehen habe. Eines dritten, vom Jahre 531, erwähnen die byzantinischen Schriftsteller, tetrae et horrendae magnitudinis, mit panischem Schrecken. Einen vierten sehr großen Kometen endlich fand er für das Jahr 43 vor Christi verzeichnet, denselben, der unmittelbar nach Cäsars Tode erschien, und dessen wir

auch schon oben S. 58. gedacht haben. — Zieht man diese eben erwähnten Jahreszahlen von einander ab, so findet man die Intervalle zwischen diesen vier Erscheinungen nahe gleich 575 Jahre. Dieß ist ihm genug, zu behaupten, daß alle vier Erscheinungen einem und demselben Kometen angehören. Wie steht es aber mit ihren Elementen, die allein (nach S. 18.) über die Identität derselben entscheiden können? — Das weiß Whiston so wenig, als irgend ein anderer, da dieser Komet bei seinen früheren Erscheinungen nicht beobachtet, sondern nur eben mit Verwunderung angestaunt wurde. Demungeachtet aber hegt er nicht den mindesten Zweifel über diese Identität seiner vier Kometen.

Aber damit noch nicht zufrieden, rechnet er nun mit dieser Umlaufszeit von 575 Jahren rückwärts von dem Jahre 43 vor Ch. G., und findet sonach die Epochen 618, 1193, 1768 und 2343 vor Ch. G., für welche Jahre er nun zwar keine Kometen in den Annalen unserer Geschichte fand, aber dafür die, wie er glaubte, noch viel wichtigere Entdeckung machte, daß die Noachische Fluth, wenigstens wenn man den neuen jüdischen Text als richtig annimmt, in das Jahr 2349 vor Christo, also nur 6 Jahre früher fiel, was ihm vollkommen genügt, diese Fluth von der Wirkung desselben Kometen, und zwar in allen ihren besondern Umständen, wie sie die Genesis erzählt, abzuleiten.

Auf diesen Voraussetzungen führt er nun seine weitere Theorie auf, ein schönes, mit viel Einbildungskraft errichtetes Gebäude, das aber, wo möglich, noch luftiger aussieht, als der Grund, auf welchen er es gestellt hat. Nach dieser Theorie war unsere Erde im Anfange selbst ein Komet, dessen Mittelpunkt einen festen Kern, unsere gegenwärtige Erde enthielt, um welchen sich aber in jener Zeit noch verschiedene chaotisch unter einander gemischte Materien, die Nebelhülle des Kometen, befanden. Von diesen Materien fielen die schwereren zuerst zu Boden und bildeten eine, jenen Kern rings

umgebende und sehr dichte Wasserschichte. Später präzipitirten sich mit jener Nebelhülle auch die leichtern irdischen Substanzen, und formten um jene Wasserschichte eine feste Kruste, die er mit der Schale eines Eyes vergleicht. Noch später erfolgte aus der schon klaren Nebelhülle der Niederschlag unseres Wassers der Meere und Flüsse, welches viel leichter war, als das jener ersten unterirdischen Wasserschichte; welche jene erdige Kruste bedeckte, und auch an mehreren Orten, durch die Spalten dieser Kruste, zum Theil abwärts sank, und sich mit dem unteren dichteren Wasser vermischte. Der noch übrige Theil der ehemaligen Nebelhülle unseres irdischen Kometen endlich war keines weiteren Niederschlages mehr fähig, und blieb daher über dem letzten Wasser in Dunstgestalt hängen, wo er jetzt unsere Atmosphäre bildet.

Indem die auf diese Weise konstituirte Erde, die nun die Kometennatur ganz ausgezogen und dafür die eines Planeten angenommen hatte, ihrer endlichen Ausbildung mit scheinbarer Ruhe und Sicherheit entgegen ging, erschien im Jahre 2843 oder 2349 jener verhängnißvolle Komet. Seine Masse war, nach Whistons Behauptung, deren Gründe er aber nicht mitzutheilen für gut gefunden hat, sechsmal größer, als die des Mondes, und seine Annäherung an die Erde soll bis auf 2000 deutsche Meilen betragen haben. Ja sogar den Punkt der Erde, welcher dem Kometen am nächsten war, weiß er mit der größten Genauigkeit anzugeben. Es war einer der höchsten Bergspitzen des Taurus im heutigen Paschalikate Erzerum, unter der Länge von 62°38′, und der nördlichen Breite von 39°40′, und wenn man diesen Punkt auf der Karte nachsieht, so ist kein weiterer Zweifel, daß es die mit ewigem Schnee bedeckte Spitze des Berges — Ararat gewesen seyn muß, auf welchem die Arche hängen blieb.

Als nun der Komet unserer armen Erde so nahe gekommen war, mußte er natürlich die Gewässer derselben an sich ziehen, so wie noch heut zu Tage der Mond unsere Meere

an sich zieht. Diese Fluth erstreckte sich, wie sich ohnehin versteht, nicht bloß auf die oben erwähnte äußere, sondern auch auf die untere dichtere Wasserschichte, und indem die letztere die sie umgebende Erdkruste gewaltsam drängte, brach diese durch, und die auf diese Art frei gewordenen unterirdischen Wasser erhoben sich durch die Klüfte dieser Kruste, und überschwemmten die ganze Oberfläche der Erde, kurz: die Brunnen der Tiefe öffneten sich. Während so die Erde von unten herauf durch die Empörung ihrer eigenen Eingeweide in Aufruhr gerieth, drohte ihr von oben herab eine noch größere Gefahr. Der ungeheure Schweif des Kometen, der von dem Berge Ararat getroffen und gleichsam zerschnitten war, bekam ein großes Loch, durch welches sofort der wässerige Inhalt des Schweifes sich, zunächst über diesen Berg, und durch ihn über die ganze Erde, in heftigen Strömen ergoß, oder mit andern Worten: die Katarakte des Himmels stürzten herab und es regnete vierzig Tage und Nächte.

Es wird wohl überflüssig seyn, alle diese Träume näher zu beleuchten. Wer sieht nicht auf den ersten Blick, daß Whiston ein Schwärmer, und daß sein Buch ein bloßer Roman war, wenn er es gleich selbst, und viele andere mit ihm, für etwas viel höheres gehalten hatte. Es hat zu seiner Zeit vieles und großes Aufsehen gemacht, und ist nun der Vergessenheit übergeben, vielleicht nur, um anderen, nicht geringeren Thorheiten Platz zu machen, die, jede zu ihrer Zeit, dasselbe Schicksal haben werden.

Mag diese Bemerkung als Einleitung oder auch als Übergang zu den folgenden Abschnitten dieser Schrift angesehen werden, denn wir sind nun, mit Bedauern müssen wir es gestehen, größtentheils zu Ende mit dem, was uns der ruhige Verstand und parteylose Beobachtungen über diesen interessanten Gegenstand bisher gesagt haben; wir sind an jener Gränze, wo sich die Wissenschaft von dem Reiche der

Einbildungskraft trennt, der träumenden Phantasie, die von jeher mit einer besonderen Vorliebe und, wie wir sehen werden, oft bis zum Aberwitze auf diesem Gemeinplatze geschwärmt hat.

Über die Natur der Kometen.

Da unsere guten alten Vorgänger von der eigentlichen Beschaffenheit der Kometen noch weniger wußten, als wir, so ist es nicht zu verwundern, daß ihre Meinungen davon noch etwas abgeschmackter waren, als die einiger neueren Gelehrten. Wir wollen die auffallendsten derselben mit der Kürze, die sie verdienen, hier anführen.

Plinius, der Buffon des Alterthums, zählt zwölf Gattungen von Kometen auf, haarige, bärtige, geschwänzte, gehörnte, lanzen-, schwert-, schild-, mähnenförmige u. s. w. Jede dieser Klassen soll gewisse Eigenschaften haben: die mähnenförmigen gehen sehr geschwind, die lanzenförmigen sind sehr blaß, die Haarsterne sind am längsten sichtbar, und was dergleichen Dinge mehr sind. Aristoteles brachte, nach seiner bekannten Konzision, diese zwölf Klassen auf zwei zurück: die haarigen und die bärtigen. Was dadurch für die Wissenschaft gewonnen war, mögen die Leser selbst entscheiden.

Der gelehrte Plutarch, der auch über Astronomie schrieb, obschon er nichts davon verstand, behauptete ganz dreist, daß die Kometen nichts Reelles, sondern ein bloßer Widerschein von der Sonne wären, deren Licht von andern Körpern entweder zurückgeworfen oder gebrochen werde, wie unsere Nebensonnen, Höfe, Regenbogen u. dgl. Seneka erzählt uns von berühmten griechischen Philosophen, welche die Kometen für eine bloße Vereinigung, eine Art von Koagulation der Fixsterne hielten, die, wenn sie sich nahe kommen, wie geronnene Milch in einander fließen. Die alten Pythagoräer gaben sie für herumziehende Planeten aus, die auf

ihren Wanderungen von einer Herberge zur anderen, auch uns zuweilen heimsuchen. Der scharfsinnige Aristoteles nannte sie bloße Ausdünstungen der Erde, Exhalationen der tiefen Höhlen derselben, die sich in der dritten Region unserer Luft fortsetzen und da so lange herumwandern, bis sie wieder verdünsten und sich auflösen. Diese alberne Meinung mußte, wie überhaupt alle Meinungen des großen Stagyriten, viele Jahrhunderte durch von allen Professoren unserer Universitäten bei dem Antritte ihres Lehramtes als ein nicht zu bezweifelndes Axiom öffentlich und feierlich beschworen werden. Die Nachfolger des Aristoteles aber, die sogenannten Peripatetiker, hielten die Kometen für bloße Meteore unserer Atmosphäre, und setzten sie mit den Irrwischen in eine Klasse.

Nachdem man im Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts mit den neu entdeckten Fernröhren die Sonnenflecken kennen gelernt hatte, wurden die Kometen für einerlei Ursprungs mit diesen Flecken, für Exhalationen der Sonne ausgegeben. Der berühmte Hevelius in Danzig, der alles durch das Fernrohr Gesehene für eine bloße optische Täuschung hielt, eiferte gewaltig gegen diese Ansicht, und behauptete dagegen, daß die Kometen als das Resultat der Gesammtausdünstungen aller Planeten betrachtet werden müssen. Ihm widersprach Galiläi und Rothmann, welche sie für eine bloße Ausdünstung der uns nächsten Planeten, der Venus und des Mondes, hielten. Kepler hielt sie für Ungeheuer, die in der obersten Region der Luft, wie die Wallfische im Meere, herumschwimmen, und welche von den bösen Dünsten, als ihrem Futter, leben, die zuweilen die Sonne verfinstern und unsere Atmosphäre vergiften; daher diese Ungeheuer, wenn sie sich der Erde nähern, durch dieselben Dünste, welche sie wieder ausathmen oder auf andere Weise von sich geben, Mißwachs und pestartige Krankheiten verbreiten. Nach Tycho Brahe entstehen die Ko-

meten aus dem Äther der Himmelsluft, die sich zuweilen an einzelnen Orten anhäuft und verdichtet.

Wieder andere sogenannte Astronomen behaupteten, daß die Dünste, welche sich im Weltraume sammeln, als Kometen nach der Sonne ziehen, um dort, wie in einem Kessel, ausgekocht zu werden, wo sie dann, nach ihrer Reinigung, am Himmel als Planeten figuriren sollen. Claudius Comirs läßt sie im Gegentheile ursprünglich aus der Sonne kommen, aus welcher sie, gleichsam als aus einem Schmelzofen, wie Schaumblasen oder wie Luftballons in die Höhe steigen, und sich daselbst so lange erhalten, bis sie platzen. Libertus Fromond sieht sie als die Verkündiger des nahen Untergangs der aristotelischen Philosophie an, die damals, zu Ende des sechzehnten Jahrhunderts, bereits in ihren letzten Zügen lag. Fortunatus Licetus war der Ansicht, daß die Feuersäule bei dem Durchzuge der Israeliten durch das rothe Meer ein Komet gewesen sey, der sich zur Erde herabgelassen habe, um den Juden als Laternenträger zu dienen. Damascenus sagt, cometas creari a Deo ex nihilo et moveri, quo libuerit, per angelos ad terrendos mortales et significandas clades, eine Meinung, die von Tannerus als eine opinio christiano philosopho perquam dignissima gepriesen wird. Der spanische Mönch Valderama im siebenzehnten Jahrhundert läßt die Kometen durch böse Geister aus dem Höllenpfuhle herauftreiben, um den Menschen dadurch eine heilsame Furcht einzujagen. Der gelehrte Bodinus endlich hält sie für die Geister abgeschiedener großer Menschen, die sich durch höhere Verstandesgaben vorzüglich ausgezeichnet haben, und findet es sehr natürlich, daß die Erscheinung dieser Kometen, oder eigentlich die Verschwindung so vorzüglicher Geister von der Erde, immer Noth und Unglück verkündige, weil es nämlich dann den Zurückgebliebenen am Verstande fehlen muß. Riccioli findet diese Meinung sehr lächerlich, nennt sie ein deliramentum animi

und widmet ihrer Widerlegung mehrere Folioseiten in seinem voluminösen Almagestum novum.

Es ließen sich leicht noch mehrere dergleichen artiger Dinge anführen, wenn ich nicht besorgen müßte, daß die Leser bereits eben so müde sind, sie anzuhören, als ich es bin, sie zu erzählen. Wozu auch, da jede neue Erzählung doch nur wieder den alten und längst bewährten Ausspruch Cicero's bestätigen würde: Nihil est tam absurdum, quod non aliquis philosophorum adfirmasset.

Über die Bedeutung der Kometen.

Sie sind Unglückspropheten. — Dieser Glaube ist so alt, als unsere Menschengeschichte. Wo immer ein Krieg, eine Pest, ein Erdbeben u. d. gl. entstanden ist, da war es ihre Schuld. Besonders aber sollen sich die Kometen sehr gern mit den Schicksalen der großen Herren abgegeben haben, da doch gerade diese sich um die Kometen von jeher beinahe gar nicht zu bekümmern pflegten. — Daß aber dieß kein bloßer Köhlerglaube des gemeinen Mannes, sondern daß es die beinahe allgemeine Ansicht der sogenannten Gebildeten jeder Zeit und jedes Volkes gewesen ist, davon werden wir sogleich einige Proben sehen. Aus guten Gründen wollen wir jedoch diese Beispiele aus der Vorzeit nehmen, obschon wir auch in unseren Tagen durchaus keinen Mangel daran haben. Denn es gibt leider in allen Zeiten nur zu viele, welche von den anderen, ohne zu wissen, warum, für Gebildete oder wohl gar für Gelehrte gehalten werden, obschon ihre Kenntnisse, in Beziehung auf das Größte und Schönste, womit der menschliche Geist sich beschäftigen kann, in Beziehung auf die Erscheinungen und die Gesetze der Natur, oft in Nichts von denen des übrigen Haufens sich unterscheiden.

Besonders zeichneten sich auf diesem Gemeinplatze die alten Römer aus, die Jedermann aus ihrem Livius u. a. als das

abergläubischeste Volk der Erde kennen wird. *Ουδεὶς κομητης, ὃστις υ κακον φερει* (kein Komet, der nicht Böses brächte), war das allgemeine Sprichwort der höheren Klassen, deren Modesprache bekanntlich die griechische war. Cicero, der sich doch sonst so klug dünkte, versichert ganz treuherzig, daß alle Kometen Kriege und Bürgerzwiste bedeuten. Cometae nuper bello Octaviano magnarum fuerunt calamitatum praenuncii, sagt er in seinen Briefen an Atticus. Plinius nennt die Kometen terrificum magna ex parte sidus et non leviter piatum saevumque und meint, daß die, welche die Gestalt eines Dreieckes haben, besonders den Wissenschaften verderblich seyen. Sueton erzählt von Claudius: Praesagia mortis ejus praecipua fuerunt exortus stellae crinitae, quam Cometen vocant. Seneka hielt die Kometen ohne Umstände für tückisch und ehrlos, da sogar derjenige, welcher laetissimo *Neronis* imperio erschien, und welcher unter einem so vortrefflichen Fürsten nichts als Gutes hätte bringen sollen, cum nec hic quidem Cometis veterem detraxerit infamiam. — Noch stärker werden diese Farben von den römischen Dichtern aufgetragen. So erzählt Virgil, daß bei Cäsars Tode nicht bloß ein Komet, sondern ganze Schwärme derselben erschienen seyen, um den Geist des großen Mannes in den Olymp zu führen.

Non alias coelo ceciderunt plura sereno
Fulgura, nec diri toties arsere Cometae.

(*Georgic.*)

Flagranti crine cometae . . . .
Bella canunt rapidosque ignes subitosque tumultus,
Et clandestinis surgentia fraudibus arma.

(*Manilius.*)

Et nunquam terris spectatum impune Cometen.
. . . . . Non illum navita tuto,
Non impune vident populi, sed crine minaci
Nuntiat aut ratibus ventos aut urbibus hostes.

(*Claudian.*)

Belli mala signa, Cometae.

(*Tibull.*)

Crine ut flammifero terret fera regna Cometes,
Scintillans sidus terrisque extrema minatur.

(*Sil. Italic.*)

Nur ein einziges Beispiel von Furchtlosigkeit konnte ich bei den alten Römern finden, und auch dieses wird vielleicht noch manchen zweideutig erscheinen. Als die Astrologen dem Kaiser Vespasian den neu erschienenen und sehr behaarten Kometen des Jahres 80 nach Ch. G. mit sehr bedenklichen Mienen zeigten, drehte er sich, wie Dio Cassius erzählt, scherzend auf der Ferse um, und sagte: Der geht nicht mich, sondern den reichen Perser-König an, der eben so struppichte Haare hat, während ich nur ein armer Kahlkopf bin.

Die Schriftsteller, besonders die Historiker der Alten sind voll von Zusammenstellungen der Kometen mit den wichtigeren Begebenheiten ihrer Geschichte. Nach Plinius erschien ein großer Komet im Jahre 480 vor Christi Geburt zur Zeit der Schlacht bei Marathon, und 469 bei der Geburt des Democritus; nach Thucydides erschien 431 vor Christo einer zum Anfange des peloponnesischen Krieges; nach Seneka 412 vor Christo zur Geburt des Archelaus, Königs von Mazedonien, und 356 zur Geburt Alexanders des Großen, so wie 130 zur Geburt des Mithridates. Nach Josephus verkündigte im Jahre 70 nach Christo ein großer Komet, der das ganze Jahr durch gesehen wurde, die Zerstörung Jerusalems. Eben so waren die Geburts- und Todesjahre von Mahomed, Karl dem Großen, Dschingischan, Bajazet u. s. f., wie auch blutige Kriege, Erdbeben, weit verbreitete Epidemien u. d. gl. durch Kometen, und wie zu erwarten, immer durch ganz besonders große und fürchterliche Kometen ausgezeichnet, wobei übrigens nichts darauf ankam, ob der Komet, der solche Ereignisse ankündigen sollte, einige Jahre früher oder später an-

gekommen war. Der oben erwähnte P. Riccioli hat uns ein umständliches Verzeichniß solcher weltgeschichtlichen Boten hinterlassen, von welchen ich hier zur Probe nur die aus dem sechzehnten Jahrhunderte mittheile.

Erscheinung großer Kometen.	
1505 . .	Tod des Königs Philipp von Frankreich.
1506 . .	Tod Alexander's, Königs von Polen.
1512 . .	Tod des Papstes Julius II.
1521 . .	Tod des Papstes Leo X.
1533 . .	Tod Alphons, Herzogs von Mailand.
1558 . .	Tod Kaiser Karl's V.
1559 . .	Tod des Papstes Paul IV.
1577 . .	Tod Sebastian's, Königs von Portugall.
1585 . .	Tod Stephan's, Königs von Polen.
1590 . .	Tod des Papstes Urban VII.

Übrigens sind auch unsere lieben deutschen Landsleute in solchen löblichen Bemühungen hinter jenen Alten nicht eben sehr weit zurückgeblieben. Wer sich an solchen erbaulichen Geschichtchen ergötzen mag, findet deren mehr als genug in den zwei entsetzlichen Foliobänden: *Stanislai* de *Lubienietz* Theatrum cometicum, opus mathematicum, physico-politico-ethico-theologicum etc., 1666, aus welchen wir hier nur einige kleine Pröbchen mittheilen wollen.

Von dem großen Kometen des Jahres 1665 heißt es daselbst in einem dem Verfasser mitgetheilten Briefe aus Wien, d. d. 2. Mai desselben Jahres: »Es ist aus Spa»nien anhero avisiret worden, daß in dem castilischen Gebirg »ein Monstrum, 30 Faden lang und 4 hoch, gefunden seye, »als welches halb wie ein Mensch und halb wie ein Crocodil »ausgesehen und daß zur selbigen Stund in Österreich bey »hellichtem Tag am Himmel ein feuriger Sabel observiret und »eine Stimme, Wehe schreyende, gehöret worden. Wenn »nun gleich der Astrologorum Prophezeihungen nicht immer »so just zutreffen und Fundament haben, so ist doch klar er-

»sichtlich, warumb hier Landes so viel Widerwärtigkeiten für»laufen und zugleich die Polnischen Sachen immer mehr in»volviret und schon gleichsam inextricabel geworden seyen.« — Von dem Kometen des Jahres 1230 wird berichtet, daß er viel Unheil mit sich geführet und das lamentable Ende des Fürsten Mesco in Polen indiciret habe, als welcher von den Mäusen aufgefressen worden ist. Der Komet von 1510 soll sogar so ungezogen gewesen seyn, daß er den Leuten Steine, welche nach Schwefel rochen, an den Kopf geworfen hat. Im Jahre 1572 kam ein anderer mit einem blutrothen Kopfe, und in demselbigen Jahre wurde die Pariser Bluthochzeit zelebriret, als bei welcher auch mehr Blut als Wein geflossen ist u. s. w. Am sonderbarsten geberdet sich der gute Lubienietz, wenn er, was ihm übrigens selten genug begegnet, zu seinem Kometen kein passendes Geschichtchen in den Chroniken finden kann. Da diese beiden Dinge, in seinem Kopfe wenigstens, nun ein Mal zusammenhängen mußten, so bringt er, aus Mangel eines Besseren, oft die unverträglichsten Dinge mit einander in Verbindung. So mußte der Komet von 1454, weil in diesem Jahre weiter nichts Merkwürdiges sich ereignen wollte, anzeigen, daß zu Lüneburg die Schusterzunft eine große Schlägerei in der Kneipe hatte; ein anderer Komet verkündigte die Überschwemmung der Weichsel; ein dritter einen Brand in Nürnberg, wo 15 Häuser verbrannten; ein vierter eine Krankheit der Katzen in Tyrol; ein fünfter die der Hühner in Westphalen u. s. w. In große Verlegenheit setzte ihn der Koment von 1758, der durchaus den 30jährigen Krieg vorhersagen sollte, aber leider um mehrere Jahre zu spät kam. Desto lieber aber hält er sich dafür bei solchen Kometen auf, die eine recht wilde und abenteuerliche Gestalt hatten, welche er dann auf das umständlichste auszumalen sich bemüht; wie der von 1532, der einen Schweinsrüssel, rothe Krallen an den Füßen und eine Krone auf dem Kopfe trug; oder der von 1618, der die Gestalt eines Drachen hatte, mit blut-

rothem Schweife, feurigen Flügeln und blauen Füßen, den Kopf mit Schlangen umwunden, und was dergleichen Dinge mehr seyn mögen, die ich meine Leser, wenn sie an ihnen Behagen finden, in dem voluminösen Werke selbst nachzulesen bitte.

Es könnte uns, wenn wir alle diese traurigen Verirrungen des menschlichen Verstandes betrachten, zu einer Art von Trost gereichen, daß dieses doch wohl nur die Ansichten einiger weniger Einzelnen gewesen seyn mögen, die ihrer Einbildungskraft den Zügel schießen ließen, während doch der größere Theil der Menschen sich von diesen Thorheiten frei zu halten wußte. — Allein leider ist dieß auch nicht so, und man kann mehr als ein Beispiel anführen, wo ganze Nationen, von dem Strom ergriffen, sich von ihm fortreißen ließen, und wie unmündige Kinder vor einem Popanz zitterten, den sie sich selbst geschaffen hatten.

Mahomed II. hatte so eben Konstantinopel erobert und dadurch dem griechischen Kaiserthume ein Ende gemacht. Seine siegreichen Armeen rüsteten sich zu neuen Triumphen, als plötzlich der große Komet des Jahres 1454 erschien, und ein allgemeines Entsetzen unter ihnen und die Sage verbreitete, daß ein Kreuzzug der Christen gegen sie im Werke sey, und daß eben dieser Komet ihren nahen Untergang verkünde. Ihre Kraft war mitten im Siege gelähmt, und Mahomed bemühte sich vergebens, dem Wahne zu steuern, ja er wurde endlich selbst von ihm ergriffen. — Das waren aber, wird man einwenden, nur ungebildete Türken. Allerdings, aber die Reihe kam nur zu bald auch an die gebildeten Christen. Nur zwei Jahre später, 1456, erschien der bereits mehrmals erwähnte Halley'sche Komet und zwar dieses Mal in einer ganz besonderen Pracht. Die Türken, von ihrem früheren Schrecken erholt, versammelten ihre Heere an den Gränzen des Reiches und drohten mit unwiderstehlicher Kraft alle Nachbarländer zu überschwemmen. Der neue Komet galt

ihnen jetzt als ein glückliches Zeichen ihres nahen Sieges, während im Gegentheile die christlichen Völker, durch diese Rüstung ihrer Feinde und zugleich durch eine verheerende Pest in Schrecken gesetzt, ihn als den gewissen Vorboten ihres eigenen nahen Unterganges betrachteten. In dieser Noth, sagt Gibbon, in this extremity and placed between two unavoidable dangers, either of being destroyed by a barbarous enemy, who knew no pity, or by the comet, which in their opinion proceeded directly from Hell, they turned imploringly to higher powers, distrusting their own resources. Calixtus, at whose feet almost all Europe lay prostrated in the deepest humility, had the condescension to hear their prayers. At his intervention a prayer was read every day at noon in all churches, in which the Comet as well as the Turks and the destructive plague were solemnly exorcised and excommunicated. But that no one should neglect this important and solemn act, the custom was introduced of giving the signal for the general assembly at the moment of noon by the church bell, a custom, that has been continued to the present time.

So war demnach derselbe Komet vor noch nicht vier Jahrhunderten für die von grundlosen Vorurtheilen gefesselten Menschen der Gegenstand des allgemeinen Schreckens, während er in dem nächsten Jahre 1835 wohl nur der Gegenstand unserer Bewunderung und der Berechnung der Astronomen seyn wird.

Wenn auf diese Weise die Unkenntniß der Natur und ihrer Gesetze nicht nur einzelne Verirrte, sondern auch ganze große Völkerschaften auf der gefahrvollen Bahn des Irrthums und des Aberglaubens mit sich fortriß, so werden sich doch wohl diejenigen, die alle ihre Kräfte und ihr ganzes Leben der näheren Kenntniß jener Gesetze gewidmet haben, so werden doch wohl die Astronomen selbst, wenigstens die der neueren Zeiten, sich vor diesem Abwege zu bewahren gewußt haben? —

Das nun Folgende ist aus einem Aufsatze genommen, welchen D'Alembert, einer unserer berühmtesten Astronomen und Mathematiker, in die Encyclopédie françoise eingerückt hat, und welchen ein anderer, nicht minder geachteter Astronom, ohne seine Quelle zu nennen, mit Zustimmung seiner eigenen Überzeugung, wie aus seinem Vortrage hervorgeht, in seiner Abhandlung über diesen Gegenstand im Jahre 1815, also erst vor siebenzehn Jahren, wieder aufgenommen hat.

Die Rede ist von dem großen Kometen des Jahres 1680, von welchem, wie wir bereits oben gesehen haben, der schwärmerische Whiston die Noachische Fluth ableiten wollte. Beide oben erwähnte Astronomen setzen, mit Whiston, als ausgemacht voraus, daß die Periode der Umlaufszeit dieses Kometen 575 Jahre betrage, und auf dieser Voraussetzung allein beruhen alle ihre folgenden Schlüsse, die daher auch mit ihr stehen und fallen. Sie scheinen keinen weiteren Zweifel in die Richtigkeit dieser Voraussetzung zu hegen, besonders aus dem Grunde, weil in der That in drei, um nahe 575 Jahre von einander entfernten Epochen, nämlich um die Jahre 1106 und 531 nach, und im Jahre 43 vor Christi Geburt große Kometen sichtbar gewesen seyn sollen. Obgleich nun, wie sie selbst gestehen, diese Kometen auch wohl ganz andere, als der von 1680, gewesen seyn können, da wir durchaus kein Mittel haben, die Identität derselben zu untersuchen, so soll, wie sie sagen, die ganze Sache doch einen sehr hohen Grad von Wahrscheinlichkeit haben. Sie gehen daher mit dieser Periode noch weiter in unserer sogenannten Weltgeschichte zurück, und finden folgende äußerst wichtige und wundervolle Zusammenstellungen, welche, wie sie meinen, ihre frühere Voraussetzung noch mehr bestätigen und die Wahrscheinlichkeit derselben beinahe bis zur Gewißheit erheben sollen. Wir wollen an ihrer Hand diesen kurzen Gang durch unsere Weltgeschichte machen.

Geht man von dem Jahre 1680, wo dieser Komet zu Newton's und Whiston's Zeiten so viel Aufsehen machte, um acht seiner Perioden von 575, das heißt, um 4600 Jahre zurück, so fällt man auf das Jahr 2916 vor Christi Geburt, was schon gleich Anfangs sehr merkwürdig seyn soll, weil, wenigstens nach dem Samaritanischen Texte, nach den siebenzig Dolmetschern, und auch nach dem jüdischen Geschichtschreiber Josephus, die Sündfluth auf das Jahr 2926 vor Christo, also nur zehn Jahre früher gefallen ist, eine Differenz, die ein geschickter Ausleger leicht, entweder an diesen drei Chronologen, oder auch an dem Kometen selbst verbessern wird.

Von dieser Epoche 575 Jahre vorwärts, gelangt man zu dem Jahre 2341 vor Christo, welches wieder sehr merkwürdig ist, weil dieselbe Sündfluth, wenigstens nach der Chronologie der neueren Juden, auf das Jahr 2349, also nur 8 Jahre früher gefallen ist. Die Leser können nun diese Fluth nach Belieben, mit den alten oder mit den neuen Juden, annehmen, nur mögen sie eins von beiden thun, weil sonst, wenn sie etwa noch eine andere, selbst wahrscheinlichere Annahme zu Markte bringen wollten, die ganze schöne Hypothese nicht mehr klappen könnte. Wenn sie nur zugeben, daß das eine oder das andere wenigstens möglich sey, so wird man nicht weiter in sie dringen.

Wieder 575 Jahre vorwärts, kommen wir zu dem Jahre 1767 vor Christo, wo uns sehr glücklicher Weise neuerdings eine Überschwemmung, nämlich die des Ogyges, begegnet, dem Urvater der griechischen Vorzeit, von dem seine Nachfolger um so leichter schwätzen konnten, da Niemand sie zu widerlegen im Stande war. Varro erzählt, auf das Zeugniß von drei Nobiles mathematici antiquitatis, wie er sie nennt, daß unter der Regierung dieses Ogyges, die bekanntlich in die erste dunkle Mythenzeit der Griechen fällt, der Planet Venus seine Gestalt, seine Farbe und selbst seinen Lauf verändert habe. Daraus hat der große Mathematiker Fre-

ret den Schluß gezogen, daß die guten Leute jener Zeit den Kometen für die metamorphosirte Venus gehalten haben müssen, und die Dissertation, in welcher Freret dieß beweiset, nennt Gibbon, in seiner Geschichte des römischen Reichs, a very happy union of philosophy and erudition.

Wir haben demnach schon drei Erscheinungen dieses Kometen glücklich aufgefunden. Die vierte fällt in das Jahr 1192 vor Christo, und obschon weder bei dieser, noch bei einer der drei vorhergehenden Epochen irgendwo eines Kometen Erwähnung geschieht, so muß er doch im Jahre 1192 erschienen seyn, weil um dieses Jahr, freilich nach einer noch ganz und gar nicht verbürgten Rechnung unserer Chronologen, der trojanische Krieg fallen soll. — Wenn man genauer zusieht, so wird man, nach D'Alembert's Meinung, auch hier, wie oben bei der Transfiguration der Venus, im Hintergrunde einen Kometen erblicken. Er braucht dazu zwei, wie wir sogleich sehen werden, sehr sinnreiche Hypothesen. Die alten griechischen Dichter erzählen nämlich, daß das schöne Sternbild der Plejaden, in welchem sie nur sechs größere Sterne zählen konnten, ehedem aus sieben bestanden habe, und daß Elektra, die siebente der Pleiaden, traurend über den Verlust ihrer Schönheit, den Reigen ihrer Schwestern verlassen habe und nach dem Nordpol gezogen sey, wo man sie nun in dem Sternbilde des kleinen Bären erblicke. — Was hat aber diese Geschichte mit der Zerstörung von Troja und überdieß noch mit unserem Kometen zu thun? — Wer so fragen kann, meint der Encyklopädist, dem fehlt es an zwei Dingen, an Imagination und an Kenntniß der Geschichte, ohne welche man doch durchaus keinen Dichter lesen kann. Erstens also ist es bekannt oder soll doch bekannt seyn, daß der alte Dardanus, der Erbauer von Troja, sieben Weiber gehabt habe, von welchen die eine Elektra hieß. Was ist nun klarer, als daß jene Dichter eigentlich sagen wollten: daß zur Zeit der Zerstörung Troja's diese zweite Elektra,

also das Weib, nicht der Fixstern, aus Gram über den Verlust ihrer Stadt, gegen Norden geflohen sey. Zwar war zur Zeit des trojanischen Kriegs jenes Weib schon manch Jahrhundert todt, aber ein billiger Leser wird auch einem Dichter so kleine Anachronismen leicht zu Gute halten. Aber der Komet, wird der Leser fragen, wie kömmt der Komet hieher? — Das ist eben die zweite Hypothese, die ich aber beinahe Anstand nehme, hier erst näher anzugeben, da, nach D'Alembert, sie so klar ist, daß sie sich schon von selbst verstehen soll. Dieselbe Elektra nämlich, die bereits die Rolle von Dardanu's Weib übernommen hat, stellt nun auch, durch eine zweite poetische Lizenz, den Kometen selbst dar. Was konnte auch der Dichter mit der Flucht seines Sterns nach dem Nordpole anders sagen wollen, als daß der Komet durch die Pleiaden gegangen ist und seinen Lauf nach dem kleinen Bären genommen hat? — Wahrhaftig man muß blind seyn, um so sonnenklare Dinge nicht schon auf den ersten Blick zu sehen.

Die fünfte Erscheinung trifft in das Jahr 617 vor Christo in die Zeit der Zerstörung Ninive's, wo der berühmte Komet gesehen wurde, dessen die sibyllinischen Bücher erwähnen, welche ich aber meine Leser selbst nachzuschlagen bitte. Die sechste, im Jahre 43 vor Christo, fällt in das Todesjahr von C. J. Cäsar, dessen schon oben S. 58 gedacht worden ist. Die siebente, im Jahre 531 nach Christo, beleuchtete den Anfang der thatenreichen Regierung Justinian's I., des Gesetzgebers. Die Kriege, Erdbeben und verheerende Seuchen, welche er dieß Mal mit sich brachte, sind umständlich genug in den Werken des Prokopius, des Sekretärs des großen Belisar, zu lesen. Die achte Erscheinung, von 1106, deren die Chroniken von Europa und selbst von China erwähnen, fiel in den Anfang der Kreuzzüge, wo Christen und Mahomedaner ihn mit gleichem Rechte als den Vorboten der Vernichtung der Ungläubigen betrachteten. Die

neunte fiel in das Jahr 1680, endlich ein Mal in eine hellere Zeit, in eine Zeit, die Newton mit dem Lichte seines Geistes erfüllte, obschon Bernoulli ihn noch immer als ein Zeichen des himmlischen Zorns erkannte, und Milton in seinem verlornen Paradiese von ihm sang

From its horrid hair
Shakes pestilence and war.

Sein zehnter Besuch endlich wird in das Jahr 2255 fallen, und wenn etwa bis dorthin der Genius der Kultur seine Fackel über Europa ausgelöscht haben sollte, so mögen ihn dann vielleicht die Nachkommen der jetzigen Wilden in Neuholland oder in Nukahiwa beobachten.

Und was sollen wir nun mit allen diesen schönen Dingen? — Die Leser werden sich aus S. 89 erinnern, daß sie sämmtlich auf die Voraussetzung gebaut sind, daß die Umlaufszeit des Kometen 575 Jahre beträgt. Diese hatte der Schwärmer Whiston gefunden, der Himmel weiß, auf welchem Wege. Auf dem der Rechnung nicht, das ist gewiß. — Denn nachdem man ihm über ein Jahrhundert blindlings nachgebetet hatte, unterwarf einer der geschicktesten deutschen Astronomen (Astronomische Zeitschrift, von Lindenau) die Berechnung aller der im Jahre 1680 angestellten Beobachtungen, und fand das überraschende Resultat, daß die Umlaufszeit dieses Kometen, nicht 575, sondern volle 8800 Jahre betrage. Mit diesem einzigen Worte verschwindet daher die Basis, auf welcher man jenes luftige Gebäude errichtet hatte, und also auch dieses Gebäude selbst,

And all, which it inherit, shall dissolve,
And like the baseless fabric of a vision
Leave not a wrak behind.

(*Shak.*)

Einfluß der Kometen auf Temperatur und Fruchtbarkeit der Erde.

Wir haben in dem vorhergehenden Abschnitte gesehen, welche Wirkung die Kometen auf die Begebenheiten unserer Weltgeschichte haben, oder welchen moralischen Einfluß sie auf uns äußern. Es ist nun noch übrig, auch ihren physischen Einfluß auf uns etwas näher zu untersuchen. Jeder meiner Leser wird dabei an den letzten großen Kometen des Jahres 1811 denken, welcher einen so heißen Sommer, eine so reiche Ernte und vor allem einen so vortrefflichen Wein mitgebracht hat, der sogar jetzt noch in mehreren Gegenden der Kometenwein genannt wird.

Das Vorurtheil, denn mehr ist es nicht, daß die Kometen auf unsere Witterung und Jahreszeiten Einfluß haben, ist aber, wo möglich, noch fester gewurzelt, als das von der Einwirkung dieser Himmelskörper auf die Schicksale der Menschen. Es wird daher auch desto schwerer zu bekämpfen seyn. Indeß darf doch wohl die Hoffnung nicht aufgegeben werden, daß offenbare Thatsachen über bloße, auf nichts gegründete Meinungen, am Ende den Sieg davon tragen werden.

Man sagt, die Kometen vermehren die Wärme auf der Oberfläche der Erde. Aber mit welchem Grunde sagt man das? — Hier folgt ein Verzeichniß derjenigen Jahre von der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts bis zu 1786, in welchem nur diejenigen Jahre aufgenommen worden sind, welche sich durch eine außerordentliche Temperatur des Sommers oder des Winters und zugleich durch die Erscheinung von Kometen ausgezeichnet haben.

Kometenjahre.	Witterung.	Kometenjahre.	Witterung.
1632 *	Heißer Sommer.	1718	Strenger Winter.
1665	Strenger Winter.	1723 *	Heißer Sommer.
1680	Strenger Winter.	1729	Strenger Winter.
1682 *	Warmer Winter.	1737 *	Heißer Sommer.
1683	Kalter Sommer.	1744	Strenger Winter.
1683	Strenger Winter.	1748 *	Heißer Sommer.
1684	Kalter Sommer.	1764 *	Warmer Winter.
1689 *	Warmer Winter.	1766	Strenger Winter.
1695	Kalter Sommer.	1769 *	Warmer Winter.
1699	Strenger Winter.	1771	Strenger Winter.
1701 *	Heißer Sommer.	1774 *	Heißer Sommer.
1702 *	Heißer Sommer.	1781 *	Heißer Sommer.
1702 *	Warmer Winter.	1783 *	Warmer Winter.
1706	Strenger Winter.	1784	Strenger Winter.
1718 *	Heißer Sommer.	1785	Strenger Winter.

Hier haben wir also unter 153 Jahren nur die 15 mit * bezeichneten, in welchen der Komet eine größere Wärme gebracht haben soll, und, offenbar zufälliger Weise, genau eben so viele, wo er Kälte brachte. — Was folgt daraus? — Doch wohl, daß er weder Wärme, noch Kälte bringt, oder daß der Einfluß der Kometen auf unsere Temperatur, wenn er existirt, für uns ganz unmerklich ist.

Es gibt noch ein anderes Mittel, diesen Einfluß der Kometen zu prüfen. — Auf allen Sternwarten wird gewöhnlich drei Mal des Tages die Temperatur der Luft an dem Thermometer bemerkt. Nimmt man die Summe aller Beobachtungen, die im Laufe eines Jahres angestellt worden sind, und dividirt sie durch die Anzahl derselben oder durch drei Mal 365, so erhält man die sogenannte mittlere Temperatur dieses Jahres. — Sehen wir nun zu, ob diese mittlere Temperatur derjenigen Jahre, die an Kometen frucht-

bar waren, von jenen der unfruchtbaren Jahre bedeutend verschieden ist.

Auf der Wiener Sternwarte fand man folgende mittlere Temperaturen der einzelnen Jahre, welchen ich zugleich die Anzahl der in diesen Jahren erschienenen Kometen beifüge.

Jahre.	Mittlere Temperatur.	Anzahl der Kometen.	Jahre.	Mittlere Temperatur.	Anzahl der Kometen.
1800	+ 8.9 R.	O.	1809	+ 8.4 R.	O.
1801 *	9.2	I.	1821 *	9.2	I.
1802 *	9.2	I.	1822 *	9.7	III.
1803 †	7.8	O.	1823 †	8.0	I.
1804 †	8.1	I.	1824 *	9.1	II.
1805 †	7.1	II.	1825	8.4	IV.
1806 *	9.3	I.	1826	8.3	V.
1807 *	9.3	I.	1827	8.5	III.
1808 †	8.0	IV.	1828	8.3	O.

Im Mittel aus allen einzelnen Beobachtungen, auf welche diese kleine Tafel gegründet ist, und deren Anzahl nahe 20000 ist, folgt die mittlere jährliche Temperatur Wiens gleich + 8°.6 Réaumur. Nimmt man also die Jahre unter 8.2 für kalte und die über 9.0 für heiße Jahre an, von welchen die ersten durch †, die anderen durch * bezeichnet wurden, so findet man

7 heiße Jahre mit 10 Kometen,
5 kalte » » 8 »
6 mittlere » » 12 »

oder mit anderen Worten,

auf 10 heiße Jahre kommen 14 Kometen,
» 10 kalte » » 16 »
» 10 mittlere » » 20 »

woraus also, gegen die bisherige Voraussetzung, folgen würde, daß die Kometen mehr Kälte als Wärme bringen, und daß die mittleren Jahre an Kometen am fruchtbarsten sind. Allein auch dieser Schluß ist offenbar nicht sicher. Die Jahre 1805 und 1808 waren sehr kalt, und hatten doch, das erste 2, das andere sogar 4 Kometen. Die Jahre 1822 und 1827 waren wieder beide sehr warm, und doch hatte jedes 3 Kometen. Das heißeste von allen, das Jahr 1822, hatte 3, und das kälteste, 1805, hatte 2 Kometen. Die drei auf einander folgenden Jahre 1825, 26 und 27 hatten zusammen sogar 12 Kometen, und doch ist kein einziges von ihnen, weder durch Wärme, noch durch Kälte ausgezeichnet, da sie alle drei zu den mittleren Jahren gehören. — Ich könnte leicht noch eine große Anzahl ähnlicher Zusammenstellungen von anderen Sternwarten mittheilen, die alle auf dasselbe Resultat führen. Aber das Vorhergehende wird hinreichen, jedem, der sich durch Thatsachen überzeugen lassen will, zu beweisen, daß man von diesem gerühmten Einflusse der Kometen auf die Temperatur unserer Jahreszeiten dasselbe sagen kann, was Cicero in seinem Briefe an Atticus sagt: De eo, quod scribis, nihil est.

Wenn man auf die Gründe zurück gehen will, auf welchen dieser Einfluß der Kometen beruhen soll, so finden wir das bisher aus bloßen Thatsachen oder aus wirklichen Beobachtungen gefundene Resultat vollkommen bestätiget. Ein Komet kann unsere Temperatur nur auf drei Wegen verändern: entweder durch seine Anziehung, oder durch die Wärmestrahlen, welche er uns zuschickt, oder endlich durch die unmittelbare Einwirkung der Dünste seines Schweifes, wenn dieser der Erde begegnet und sich vielleicht mit unserer Atmosphäre vermischt.

Über die Wirkungen eines Durchganges der Erde durch den Schweif eines Kometen ist bereits oben S. 33 gesprochen worden. Der Komet von 1811 hatte, wie wir alle uns noch

erinnern werden, einen sehr schönen Schweif, dessen Länge, als sie am größten war, über 20 Millionen Meilen betrug. Ohne zu untersuchen, ob er je gegen die Erde gerichtet war, ist es genug, hier zu bemerken, daß er die Erde nie erreichen konnte; denn am 15. Oktober 1811, wo der Komet der Erde am nächsten stand, war er doch noch über 23 Millionen Meilen von ihr entfernt. — Die Wärmestrahlen dieses Kometen aber waren gewiß nicht geeignet, eine merkliche Änderung unserer Temperatur hervorzubringen. Denn zur Zeit seines größten Glanzes war doch sein Licht gewiß noch nicht der zehnte Theil des Lichtes unseres Vollmondes. Das letzte aber ist bekanntlich, in Beziehung auf die Wärme, die es hervorbringt, so schwach, daß es auf unsere Thermometer noch gar keine merkbare Wirkung äußert, selbst wenn die Kugel desselben geschwärzt und wenn das Licht des Mondes durch unsere größten Brennspiegel oder Brenngläser mehrere tausend Male konzentrirt wird. Und doch würden wir auf unseren Thermometern den zehnten Theil der Zunahme eines einzigen Wärmegrades schon sehr gut bemerken. Man müßte daher gleichsam auf den Gebrauch seines Verstandes Verzicht thun, wenn man, nach solchen Erfahrungen, noch annehmen wollte, daß ein Komet, wäre er auch zehnmal größer als der von 1811, einen solchen Einfluß auf die Temperatur unserer Erde ausüben sollte, deren Folgen man in der Menge oder der Güte unserer Ernten und Weinlesen noch bemerken könnte.

Es bleibt daher nur noch die dritte der oben angeführten Ursachen übrig, die Anziehung des Mondes, welcher man vielleicht jene Veränderungen zuschreiben dürfte.

Wollen wir wieder den Mond als Vergleichungspunkt annehmen. Er zieht allerdings die Erde an, und das Resultat dieser Anziehung ist bekanntlich die Ebbe und Fluth des Meeres. Ohne Zweifel muß der Komet, wenn er überhaupt noch ein Körper von einer nur etwas beträchtlichen Masse ist, eine

ähnliche Wirkung auf unsere Meere hervorbringen. Aber vielleicht eine viel kleinere? — Muß doch wohl seyn, denn wer hat noch je die Fluthen eines Kometen bemerkt? — Niemand, so viel ich weiß. Was aber Niemand bemerkt hat, ist für uns auch so gut als gar nicht da. Was für uns gewiß ist, ist nur, daß die Masse des Kometen viel kleiner seyn muß, als die des Mondes.

Der Mond, der das Wasser des Ozeans bewegt, wird ohne Zweifel auch das noch viel leichtere Meer, welches uns von allen Seiten umgibt, die Luft, bewegen. Das Mittel, diese Ebbe und Fluth der Atmosphäre zu entdecken und zu messen, ist das Barometer. In der That zeigt auch dieses Instrument eine solche tägliche Variation, ein periodisches Steigen und Fallen der Luft an, welches offenbar nur von der Wirkung des Mondes kömmt. Aber wie viel beträgt diese Wirkung des Mondes auf unser Barometer? — Dort, wo sie am größten ist, unter dem Äquator, noch nicht $\frac{4}{10}$ einer Linie, also eine kaum bemerkbare Distanz auf der Skale des Barometers. Die Masse der Kometen ist aber, wie wir so eben gesehen haben, noch viel kleiner, als die des Mondes. Also wird auch die von den Kometen kommende Variation des Barometers noch viel kleiner seyn, als jene Distanz. Auch ist es, so viel mir bekannt, noch keinem Astronomen eingefallen, die Wirkungen eines Kometen auf unsere Atmosphäre durch das Barometer bestimmen zu wollen.

Andere Wirkungen der Kometen auf unsere Atmosphäre.

Wenn aber die Kometen keinen merklichen Einfluß auf die Temperatur unserer Jahreszeiten haben, so können sie doch unsere Witterung auf irgend eine andere Art affiziren; sie können große Nässe oder Trockne, dichte Nebel, Ungewitter, Hagel, Meteore u. dgl. erzeugen. Sie können!

Sie können aber auch vielleicht nicht! Wir müßten also alle diese Dinge, eines nach dem anderen untersuchen und auf die Kapelle bringen. — Aber wohin würde uns das führen?

Ich habe es in der That versucht, die zwei letzten Jahrhunderte in Beziehung auf ihre Nässe und Trockenheit durchzugehen; aber ich kann es nicht wagen, die Langeweile, welche mir diese Arbeit machte, die Leser entgelten zu lassen. Sie werden mir vielleicht lieber auf meine Versicherung hin glauben, daß ich auch hier durchaus zu keinem Resultate gekommen bin. So fand ich z. B. im siebenzehnten Jahrhundert acht sehr nasse und sieben sehr trockene Jahre, in welchen allen kein Komet erschien. Im achtzehnten Jahrhundert aber sind drei sehr nasse Jahre, deren jedes einen Kometen, zwei nasse mit zwei Kometen, dreizehn nasse ohne alle Kometen, und im Gegentheile wieder vier sehr trockene Jahre mit einem, zwei trockene mit zwei, und fünfzehn nasse ganz ohne Kometen u. s. w. Was soll daraus anders folgen, als daß eben nichts daraus folgt? — Nicht besser wird es ohne Zweifel mit allen den noch übrigen Untersuchungen dieser Art gehen.

Auch der große, weit verbreitete und lang dauernde Nebel des verflossenen Jahres 1831 gab häufig Gelegenheit, die armen Kometen anzuklagen, als ob sie davon die Schuld tragen könnten. Allein in diesem Jahre 1831 erschien gar kein Komet. Der letzte, den wir gesehen haben, ging am 27. Dezember 1830 durch seine Sonnennähe, und jener Nebel kam erst im Herbste des Jahres 1831. — Im verflossenen Jahrhundert war eben so das Jahr 1783 durch seine in der That ganz außerordentlichen Nebel ausgezeichnet. In diesem Jahre erschien allerdings ein Komet, aber ein sehr kleiner, und erst im November, während der Nebel schon im Mai und Junius angekommen war, so daß also, wenn durchaus beide zusammen hängen müssen, der Nebel den Kometen, nicht aber der Komet den Nebel gebracht haben müßte.

Es wird unnöthig seyn, uns bei diesem Nebel des Jahres 1831, der vom August d. J. bis in den Februar 1832 währte, lange aufzuhalten, da er noch allen Lesern im lebhaften Andenken ist. Bemerken wir nur, daß er am 3. August an der nördlichen Küste von Afrika, am 9. in Odessa, am 10. im südlichen Frankreich, am 15. in New-York und am 24. in Tobolsk bemerkt worden ist, wo er überall durch mehrere Monate angehalten hat. Er hatte viele Ähnlichkeit mit dem erwähnten Nebel des Jahres 1783, den man zuerst in Frankreich und Italien, und bald darauf auch im nördlichen Europa und selbst in Nordamerika bemerkte. Beide schienen sehr hoch in der Atmosphäre zu stehen, weil sie von den Winden an der Oberfläche der Erde ganz unabhängig waren; die Reisenden fanden sie auch auf den höchsten Alpenspitzen, aber nicht mehr auf dem Meere, oder auch nur in einiger Entfernung von den Küsten desselben; heftige Regen und Stürme konnten sie nicht vertreiben; sie verdunkelten die Sonne einen großen Theil des Tages durch, oder gaben ihr, so wie dem Monde, eine sonderbare blaugrüne Farbe, und sie wirkten endlich beide beinahe gar nicht auf das Hygrometer, da doch sonst alle andern Nebel viel Feuchtigkeit mit sich führen.

Die Verbindung, in welche man diesen Nebel mit der Cholera setzte, erinnerte Arago, aus welchem ich das Folgende entlehne, an den Bericht eines englischen Seemanns, Dobson, über einen eigenen Landwind, der an der Westküste von Afrika, wo er einheimisch ist, Harmattan genannt wird. Man bemerkt ihn vorzüglich auf der Küstenstrecke zwischen dem grünen Vorgebirge (N. Br. 15°) und dem Kap Lopez (S. Br. 1°), wo er die beiden ersten Monate des Jahres von Zeit zu Zeit sich erhebt. Seine Richtung ist zwischen OSO und NNO; seine Stärke nur mäßig und seine Dauer ein oder zwei, zuweilen aber auch fünf oder sechs Tage. So oft er sich erhebt, steigt auch ein dichter Nebel auf, der die

Sonne unsichtbar macht. Die Masse, aus welcher dieser Nebel besteht, lagert sich wie Staub auf das Gras, auf die Blätter der Bäume und auf die Haut der Neger, die dann ganz weiß und wie eingepudert aussieht. Auf dem Meere, selbst schon eine halbe deutsche Meile vom Ufer, wird dieser Nebel nie bemerkt, obschon jener Wind daselbst oft noch heftig genug weht. Der Harmattan ist außerordentlich trocken. Wenn er einige Tage dauert, so fallen die Blätter von den Bäumen; das Holz an den Fenstern, Thüren und Möbeln springt in Rissen; der Einband der Bücher, selbst wenn diese verschlossen oder in Wäsche eingewickelt sind, krümmt sich wie am Kohlenfeuer; die Lippen, Augen und der Gaumen der Menschen und Thiere vertrocknen und schmerzen. Die Einwohner suchen sich gegen ihn dadurch zu bewahren, daß sie ihren ganzen Körper mit Fett bestreichen.

Nach dieser Beschreibung wird man ohne Zweifel erwarten, daß dieser Wind und Nebel auch sehr ungesund sey. Allein er ist im Gegentheile sehr gesund. Die dort so heftigen Wechselfieber hören sogleich auf, wie der Harmattan sich erhebt; eben so verschwinden remittirende und hitzige Fieber, und alle kränklichen oder altersschwachen Personen fühlen sich von ihm wie neu gestärkt. Ja so wohlthätig wirkt dieser Wind auf die Gesundheit, daß selbst ansteckende Stoffe, so lange er weht, ihre Kraft verlieren. Auf einem englischen Schiffe, das zu Wydah vor Anker lag, und 300 Neger-Sklaven am Bord hatte, brachen die Blattern aus. Sogleich wurden die noch Gesunden eingeimpft und keiner derselben erkrankte, weil eben seit zwei Tagen der Harmattan wehte. Nach zwei Wochen, wo der Wind nicht mehr da war, erkrankten sie beinahe alle an den Blattern, und starben auch, bis auf jene, deren Erkrankung in einen zweiten Ausbruch des Windes fiel, und die sämmtlich genasen. — Dieser Wind kömmt übrigens aus dem Innern des Landes, wohl 50 deutsche Meilen

vom Ufer, und er zieht größtentheils über Flächen, die mit Gras und niederem Gesträuche bedeckt und von einigen kleinen Flüssen und Seeen durchschnitten sind.

Ist die Erde in der Vorzeit schon einmal mit einem Kometen zusammen getroffen?

Wir haben oben S. 27 die außerordentlichen Wirkungen kennen gelernt, welche ein solches Ereigniß auf der Oberfläche der Erde hervorbringen müßte. Wenn es daher in der Vorzeit auch in der That einmal eingetroffen seyn soll, so ist es sehr wahrscheinlich, daß wir die Spuren der Verwüstungen desselben, selbst jetzt noch, deutlich bemerken werden.

Man glaubt sie aber auch in der That schon bemerkt zu haben, und zwar vorzüglich in den großen und weit verbreiteten Lagern von Schalthieren, von Ammoniten, Pektiniten u. s. w., die offenbar dem Meeresgrunde angehören, und die wir doch so häufig auf den Gipfeln unserer höchsten Berge, in Südamerika z. B. über 14000 Fuß über dem Meere finden. Wie sollen sie auf diese Höhe gekommen seyn, wenn sie nicht das Meer selbst hingetragen hat? Einen so gewaltsamen Austritt des Meeres aber, der ganze Welttheile überschwemmte und die Fluthen des Ozeans bis über unsere höchsten Berge trieb — wie anders könnte man ihn erklären, als durch den Zusammenstoß der Erde mit einem andern Himmelskörper, der ihr auf ihrer Bahn begegnete?

So hat auch in der That schon Halley gedacht, der diese Ansicht zuerst in einer Abhandlung entwickelte, Considerations about the cause of the universal deluge, die er im Jahre 1694 der k. Akademie der Wissenschaften in London vorgelegt hat. Seitdem ist diese Meinung gleichsam die herrschende und unter unseren Geologen beinahe allgemein geworden. Der größte Geometer unserer Zeit, Laplace,

erklärt sich auch für dieselbe Ansicht; denn nachdem er in der oben S. 27 angeführten Stelle die Zerstörungen beschrieben hat, welche ein solches Zusammentreffen der Erde mit einem Kometen erzeugen müßte, wenn die Masse des letzten gegen die der Erde noch beträchtlich ist, fährt er weiter fort: On voit alors, pourquoi l'Océan a recouvert de hautes montagnes, sur lesquelles il a laissé des marques incontestables de son séjour; on voit, comment les animaux et les plantes du midi ont pu exister dans les climats du nord, où l'on retrouve leurs dépouilles et leurs empreintes; enfin on explique par-là la nouveauté du monde moral, dont les monumens certains ne remontent pas au-delà de cinq mille ans.

Aber der große Name eines Halley, Laplace u. a. soll uns nicht hindern, diesen Gegenstand selbst zu untersuchen und mit unseren eigenen Augen zu betrachten. Diese merkwürdigen Lager auf unseren Gebirgen, wie sehen sie aus? — Sie sind bekanntlich sehr weit verbreitet, oft mehrere Meilen lang und breit; dieser großen Ausdehnung ungeachtet hat jedes Lager seine eigene bestimmte Neigung gegen den Horizont, die es in allen seinen Theilen beibehält; sie sind ferner in ihrer inneren Struktur sehr regelmäßig, so daß jedes Lager nur aus eigenen Gattungen von Schalthieren, und das oft unmittelbar über oder unter ihm befindliche wieder aus ganz anderen Gattungen besteht; endlich sind diese Thiere, die meistens zu den kleinern gehören, in allen ihren Theilen sehr gut erhalten, ihre dünnen, äußerst zerbrechlichen Schalen und ihre hervorstehenden, oft sehr zarten Theile sind völlig unverletzt u. s. w.

Dieß sind Thatsachen, die jeder anerkennen muß, der nur eben diese Lager gesehen hat. Was folgt aber daraus? — Alle diese so eben aufgezählten Eigenschaften vereinigen sich dahin, zu zeigen, daß jene Lager durchaus nicht auf eine so gewaltsame, alles über und unter einander stürzende Weise entstanden seyn

können, wie dieß, nach S. 29, durch den Anstoß eines Kometen an unsere Erde geschehen seyn müßte, sondern daß sie vielmehr alle das Gepräge der Ruhe und einer regelmäßigen, allen ihren Theilen gemeinschaftlichen Entwicklung tragen; daß die Thiere, deren Überreste wir in diesen Lagern finden, auch in denselben ruhig gelebt haben, und daß sie, sammt dieser ihrer allgemeinen Grabstätte, ihrem früheren Wohnorte, in der Vorzeit durch irgend eine Kraft von ihrem ursprünglichen Sitze, von dem Meeresboden, getrennt und auf jene Höhe erhoben worden sind, auf welcher wir sie jetzt erblicken. Eine so heftige Erschütterung der Erde, wie die, welche durch ihr Zusammentreffen mit einem Kometen entstehen würde, könnte allerdings, wie wir gesehen haben, alle unsere Meere aus dem untersten Grunde derselben aufwühlen und die Fluthen desselben bis auf die Gipfel unserer höchsten Berge tragen; aber dann würden auch gewiß die Lager, welche wir auf diesen Bergen bemerken, einen ganz anderen, und dem oben beschriebenen in allen ihren Theilen völlig entgegen gesetzten Charakter haben.

Da sich also jene merkwürdigen Lager unserer Gebirge auf *diese* Weise nicht erklären lassen, so müssen wir eine andere Ursache ihrer Entstehung suchen, eine Ursache, welche mit den oben angeführten charakteristischen Eigenschaften dieser Lager besser übereinstimmt. — Wäre es nicht möglich, daß diese Berge, mit welchen jetzt unser Festland und unsere Inseln bedeckt sind, einst gar nicht da waren; daß sie in der Vorzeit zu dem untersten Grunde des Meeres gehört haben, und daß sie, durch irgend eine *innere* Kraft der Erde, durch die Wirkung *innerer* Revolutionen derselben, aus dem Boden des Meeres sich bis zu dieser Höhe erhoben, und jene Lager mit sich heraufgetragen haben, welche, wie sie ehedem die höchsten Schichten des Meergrundes bildeten, nun auch die äußerste Rinde dieses erhöhten Grundes, d. h. die Decke unserer Berge bilden?

Diese vielleicht schon auf den ersten Blick sehr wahrscheinliche Ansicht ist durch die neuesten sinnreichen Untersuchungen von Elias Beaumont auf eine Weise bestätiget worden, welche sie aus der Klasse unserer Hypothesen in eine von allen Seiten sehr wohl bestätigte Wahrheit verwandelt, in eine Wahrheit, welche die zahllosen von unseren Geologen zu Tage geförderten Einfälle weit hinter sich zurückläßt.

Es sey mir erlaubt, noch einige Augenblicke bei diesem interessanten Gegenstande zu verweilen. — Man bemerkt von diesen Lagern im Allgemeinen vier Arten. Die erste besteht aus Kalkstein, oder aus dem sogenannten Jurakalk. Man findet sie in dem sächsischen Erzgebirge, in den Bergen von Savoyen und in der sogenannten Côte d'or zwischen Dijon, Chatillon und Besançon. Die zweite hat grünen Sandstein und Kreidenstein, mit Kieselkörnern und Kreidenerde vermischt, und sie findet sich in den Pyrenäen und Apenninen. Die dritte besteht aus Thon, Kalk, Mergel, Gyps und Sand, und kömmt in den westlichen Alpen und auf dem Montblank vor. Die vierte endlich bestehet aus den ersten Ablagerungen des abspülenden Wassers, deren Anfang wir überall bemerken, wo das Wasser längere Zeit die Erde bedeckt. Man findet sie in bereits veraltetem Zustande auf dem Berge Ventoux und Leberon bei Avignon, in den Gebirgen der Provence, in den Steiermärkischen Alpen, auf dem Himilaya, dem Kaukasus und dem Balkan. Diese vier Arten sind zugleich in der Ordnung aufgezählt, in welcher sie wahrscheinlich entstanden sind.

Es ist merkwürdig, daß man diese vier Arten von Lagern, obschon man sie oft alle auf demselben Berge findet, nie unter einander gemischt, nicht einmal durch allmähliche Nebengänge abgesondert, sondern immer nur durch plötzliche Absonderungen von einander scharf abgetrennt erblickt. Dieselben plötzlichen Sprünge bemerkt man auch in den Thieren, welche jene Lager enthalten. Da diese Bemerkung allgemein ist, so ist es sehr wahrscheinlich, daß von

diesen vier Lagern, jedes für sich, in besondern und vielleicht sehr weit von einander entfernten Zeiten sich gebildet habe, und daß zugleich in diesen Perioden immer ganz andere Gattungen von Pflanzen und Thieren entstanden sind.

Die Lage dieser Schichten ist in der Ebene immer nahe horizontal, an Bergrücken aber oft stark, näher bei den Gipfeln derselben sogar bis zur Vertikalität gegen den Horizont geneigt. Diese letzte vertikale Lage läßt sich durch bloße Anschwemmungen nicht, aber im Gegentheile sehr wohl durch die oben angegebene Erhebung des Meergrundes erklären. Damit vereinigen sich auch noch folgende zwei wichtige Bemerkungen. Die oben erwähnte erste Schichte von Jurakalk findet sich erstens auf den Bergen von Savoyen und selbst in einigen Theilen der Pyrenäen, in einer Höhe von zehn bis zwölf tausend Fuß. Wenn sie durch das Meer, welches die Erde bis zu dieser Höhe bedeckte, entstanden seyn sollen, so müßte zu jener Zeit ganz Frankreich von diesem Meere bedeckt gewesen seyn. Dann aber müßte man in Frankreich denselben Jurakalk auch auf derselben Höhe bemerken, was durchaus nicht der Fall ist, da er hier kaum sechs tausend Fuß über den gegenwärtigen Spiegel des Meeres sich erhebt. Zweitens findet man in diesen Lagern häufig elliptisch zugerundete Kieselsteine, oft von beträchtlicher Größe, deren Form offenbar durch das Rollen dieser Steine und durch das Abspülen derselben im Wasser entstanden ist. Nun hat aber die große Axe dieser Ellipsoiden immer dieselbe Lage mit der Schichte, in welcher sie gefunden werden; sie liegt in den horizontalen Schichten nahe horizontal und steigt in den vertikalen zur senkrechten Lage auf: eine deutliche Anzeige, daß diese Ablagerungen keinesweges durch das ungestüme Anschwellen des Meeres bis über die schon ausgebildeten Berge entstanden sind, sondern daß jene schon vor dieser Entstehung der Berge da waren, und daher mit ihnen zugleich aus der Tiefe des Meeres herausgehoben worden sind.

Es ist daher höchst wahrscheinlich, daß die Oberfläche unserer Erde schon mehrere Revolutionen erlitten hat, welche aber nicht von jenen äußern Einwirkungen, wie z. B. von den Kometen, sondern welche nur aus den im Innern der Erde wirkenden Kräften hervorgegangen sind. In den ruhigen Zwischenzeiten dieser Revolutionen bildete sich eine eigene Welt von lebenden Wesen, Pflanzen und Thieren, die dann in der nächstfolgenden Umwälzung, durch welche wieder neue Erdlager entstanden, in diesen Lagern selbst ihr Grab gefunden haben. Diese Revolutionen sind, nach dem Vorhergehenden, durch die erwähnte Erhebung der Erdrinde und des Meerbodens, wodurch sich neue Berge und Inseln bildeten, entweder entstanden, oder doch durch sie ausgezeichnet oder von ihnen begleitet worden, ohne daß man zu ihrer Erklärung einen Kometen zu Hülfe rufen darf, dessen Wirkung, wie wir gesehen haben, ganz andere Erscheinungen hervorgebracht haben müßte. Ähnliche Bildungen von Bergen und Inseln bemerken wir auch von Zeit zu Zeit selbst in unseren Tagen, und erst vor Kurzem hat die Erscheinung eines neuen kleinen Eilandes in der Nähe von Sicilien die Aufmerksamkeit aller öffentlichen Blätter auf sich gezogen. Es ist aber nicht unwahrscheinlich, daß uns noch viel größere Evolutionen dieser Art bevorstehen. Unsere Erde kann, weit entfernt, schon gealtert zu seyn, wie einige Geologen behaupten wollen, vielleicht erst ihrem kräftigen Mannesalter entgegen gehen, und ihre gegenwärtigen Bewohner mögen Ursache haben, sich Glück zu wünschen, daß ihr Leben in eine jener Zwischenzeiten der Ruhe und des Friedens gefallen ist, auf die vielleicht nur zu bald wieder eine neue Revolution und eine neue Bildung von Gebirgszügen folgen wird, welche den gegenwärtigen Geschlechtern der Pflanzen und Thiere den Untergang bringen und einer neuen Welt von Geschöpfen das Daseyn geben wird, die dann, so wie wir jetzt, in dem Boden, den sie betreten, ebenfalls die Überreste ihrer nächsten Vorwelt erblicken werden.

Überreste tropischer Thiere im hohen Norden.

Man hat in den nördlichen Gegenden der alten sowohl, als auch der neuen Welt, besonders in Sibirien, an der Küste des Eismeeres, die Überreste von Elephanten, Mammuths und anderen Thieren des Südens gefunden, und daraus den Schluß gezogen, daß diese jetzt so kalten Gegenden in der Vorzeit zu den wärmeren Zonen gehört, daß also die Axe unserer Erde und ihr Äquator einst eine große und gewaltsame Änderung erlitten haben müssen, eine Änderung, die man wieder nur durch den heftigen Anstoß eines Kometen an die Erde erklären zu können glaubte. In der That würden die sämmtlichen Meere der Erde, wenn jener Stoß z. B. in der Nähe ihres gegenwärtigen Nordpols erfolgte, nach diesem Pol mit der äußersten Heftigkeit hinstürzen (S. 30) und auf diesem Wege Bäume, Thiere und alle anderen beweglichen Gegenstände von Süd nach Nord versetzen. Sehen wir also zu, ob jene Erscheinungen mit dieser Hypothese übereinstimmen.

Unter den fossilen Überresten tropischer Thiere, die man bisher, besonders in Sibirien, in großer Anzahl gefunden hat, zeichnen sich vorzüglich zwei aus, die wir hier näher angeben wollen.

Im Jahre 1771 wurde an dem sandigen Ufer des Flusses Wilhui in Sibirien, einige Fuß tief unter der Erde, die Leiche eines Rhinoceros gefunden, das so wohl erhalten war, daß man nicht nur die Haut ganz und unzerstört, sondern sogar auch das Fleisch desselben in einem beinahe frischen Zustande aus der Grube nehmen konnte. Im Jahre 1799 fand man bei dem Ausflusse der Lena in das Eismeer einen todten Elephanten, von ungewöhnlicher Größe, in einem enormen Eisblock eingefroren, dessen Fleisch noch so gut erhalten war, daß die Jakuten der Umgegend ihre Hunde damit fütterten, welche letztere es auch gierig und ohne Schaden für ihre Gesundheit verzehrten.

Diese beiden Thatsachen sind aber offenbar unvereinbar mit jener Voraussetzung, daß diese Thiere aus den Tropenländern, ihrem eigentlichen Wohnorte, durch irgend eine gewaltsame Überschwemmung nach den nördlichen Gegenden der Erde gebracht worden seyn sollen. Denn wenn diese beiden großen Thiere nicht gleich nach ihrem Tode in der Erde oder im Eise eingefroren sind, so ist diese Erhaltung ihrer Haut und ihres Fleisches ganz unerklärbar, da dasselbe, auf dem weiten Wege von Süden nach Norden, schon lange vor der Ankunft in Sibirien, in Verwesung übergegangen seyn würde. Ja selbst schon die gute Erhaltung ihres Äußeren, die von keiner größeren Verletzung zeigt, spricht gegen einen so gewaltsamen Transport dieser Thiere.

Man müßte also, um den Kometen und die Hypothese von seinem Zusammentreffen mit der Erde zu retten, annehmen, daß diese Thiere in der Vorzeit dort gelebt haben, wo wir jetzt ihre Überreste finden, und daß jene zwei seit Jahrtausenden vielleicht zufälliger Weise so wohl erhaltenen Thiere durch irgend einen plötzlichen Unfall, z. B. durch einen Einsturz des Bodens, ihren Tod gefunden haben, und durch ihre Umgebung von Eis oder gefrorner Erde vor ihrer weiteren Zerstörung bewahrt worden sind.

Wenn aber die Thiere, welche jetzt nur in den heißen Zonen leben können, in den nun kalten Gegenden gelebt haben, so müssen auch diese letztern in der Vorzeit zu den heißen gehört haben, und eine so gewaltsame Verwandlung unserer Erde läßt sich doch wieder nur durch den Anstoß eines Kometen erklären, welcher nämlich allein die Lage der Erdaxe ändern könnte. Allerdings, wenn nämlich jene beiden Thiere auch gewiß dieselben sind, welche wir jetzt noch unter diesen Namen in den Tropenländern finden. Ist aber dieß der Fall? — Wir wollen sehen.

Nach der Aussage, nicht bloß der Jakuten, welche diese Thiere gefunden und ausgegraben, sondern auch der russischen

Naturforscher, welche sie näher untersucht haben, war die Haut des Rhinoceros mit einem dichten, filzartigen Pelze, und die des Elephanten mit einer Decke von steifer röthlicher Wolle bedeckt, aus welcher starke schwarze Haare hervorragten, und der Hals des letztern Thieres war überdieß mit einer dichten, zotigen Mähne versehen. Die weißen Bären, welche das noch übrige Fleisch dieses Elephanten verzehrten, hatten von diesen Haaren über dreißig Pfund mit ihren Pfoten in den weichen Boden getreten, die dann von dem Engländer Adams, der bald darauf diese Stelle besuchte, gesammelt und nach Petersburg gebracht worden sind.

Daraus scheint zu folgen, daß diese Thiere in der Vorzeit in denselben Gegenden gelebt haben, in welchen wir jetzt ihre Überreste finden, und daß sie, welche Ähnlichkeit sie auch mit den gleichnamigen Thieren der Tropenländer haben mögen, von ihnen eben dadurch wesentlich verschieden waren, wodurch sie allein sich für den Aufenthalt in diesen kalten Gegenden eignen konnten: durch die dichte Decke von Haaren, welche wir bei denselben Thieren des Südens nicht finden, und welche ihnen hier von der Natur zum Schutze gegen die Kälte verliehen worden ist.

Diese fossilen Thiere beweisen also nichts für die Hypothese einiger Geologen, nach welcher in der Vorzeit eine so beträchtliche Verrückung der Erdaxe Statt gehabt haben soll, welche die ehemals heißen Zonen der Erde ganz umgewandelt haben soll. Sie beweisen daher auch nichts für die Annahme eines Kometen, durch dessen Zusammentreffen mit der Erde man allein jene großen Änderungen der Klimate erklären zu können glaubte.

Übrigens hat Alexander v. Humboldt auf seiner Reise nach Sibirien im nächstverflossenen Jahre eine interessante Beobachtung gemacht, die zu sehr hieher gehört, als daß sie mit Stillschweigen übergangen werden könnte. Er hat es nämlich außer Zweifel gesetzt, daß der sogenannte

Tigre royal, den man für einen eingebornen Bewohner Ostindiens hält, und von dem man bisher glaubte, daß er nur in den Tropenländern leben kann, selbst heut zu Tage noch, wenn gleich nur sporadisch, in sehr hohen Breiten von Asien lebt, und daß er zur Sommerszeit Exkursionen macht, die bis an den westlichen Abhang des Altai-Gebirgs, nahe bei Barnul an dem Flusse Ob (Nördl. Breite 53°20′) sich erstrecken.

Es gibt endlich noch eine andere, und zwar sehr allgemeine Erscheinung, die von der Gestalt unserer Erde selbst im Großen hergenommen ist, und aus welcher folgt, daß jene gewaltsame Versetzung ihrer Rotationsaxe, welche beinahe der Lieblingstraum unserer Geologen geworden ist, nicht Statt gehabt haben könne, außer etwa in einer Zeit, in welcher die Erde selbst noch in ihrer allerersten Bildung, in ihrem Hervortreten aus dem ursprünglichen Chaos begriffen war, in einer Zeit, wo an ungestörte Ablagerungen, ja selbst an Thiere und Geschöpfe irgend einer Art wohl nicht weiter gedacht werden kann.

Unmittelbare Messungen der Oberfläche unserer Erde haben uns gezeigt, daß sie nicht die Gestalt einer vollkommenen, sondern vielmehr die einer an ihren beiden Polen eingedrückten oder abgeplatteten Kugel hat. Der Unterschied des größten und des kleinsten Halbmessers dieses sogenannten Sphäroids beträgt 72000 Pariser Fuß, oder nahe drei deutsche Meilen. Diese Messungen sind auch durch die Beobachtungen der Länge des Sekundenpendels an verschiedenen Orten der Erde, und selbst durch die Bewegung unseres Mondes vollkommen bestätiget worden. Auch bemerken wir eine ähnliche Abplattung an den Polen bei andern Planeten, Venus, Mars, Jupiter u. s. w., und es ist weiter keinem Zweifel unterworfen, daß sie eine unmittelbare Folge der schnellen Rotation aller dieser Körper um ihre Axe ist. Wie nämlich eine Kugel von weichem Thone, wenn sie auf der Töpferscheibe schnell umge-

dreht wird, an den beiden Enden der Linie, um welche sie sich eigentlich dreht, d. h. an ihren beiden Polen abgeplattet wird, so mußte dasselbe auch bei der Erde geschehen, wenn sie, wie man beinahe nicht anders voraussetzen kann, in einem ursprünglich weichen Zustande war, wo die festen und flüssigen Theile derselben noch unter einander gemischt waren. Nachdem aber später diese Theile sich gesondert, die Meere sich in ihre Ufer eingeschlossen, und dadurch die eigentliche Erde trocken gelegt hatten, mußte die letzte einen viel höheren Grad der Härte annehmen, je mehr sie austrocknete, wodurch sie, selbst bei einer Veränderung ihrer Rotationsaxe, einer zweiten Abplattung an den neuen Polen nicht mehr fähig wurde. Da wir nun jetzt noch, vielleicht viele Jahrtausende nach jener ersten Epoche, die Erde an ihren gegenwärtigen Polen und nur an diesen abgeplattet finden, so ist es sehr wahrscheinlich, daß sie auch immer die Pole unserer Erde gewesen sind, und daß daher eine Versetzung der Rotationsaxe der Erde, seit der Entstehung derselben, nicht Statt gehabt haben konnte.

Andere Änderungen der Klimate unserer Erde.

Es ist bekannt, daß in denselben nördlichen Breiten die Kälte in Europa viel geringer ist, als in den vereinigten Staaten Nordamerika's, in Labrador, der Hudsonsbai u. s. w. Schon die Entdecker der letztgenannten Gegenden haben diese Bemerkung gemacht. Aber die Ursache dieses Unterschiedes blieb uns lange ein Räthsel, und ist es gewissermaßen noch. Halley, der nun einmal von seiner Kometentheorie nicht lassen wollte, nahm keinen Anstand, auch hier wieder einen Kometen zu Hülfe zu rufen, der die Erde in einer schiefen Richtung gestoßen, und den ehemals durch die Hudsonsbai gehenden Nordpol in seinen gegenwärtigen Ort gebracht haben sollte. Das Eis, welches sich in der Gegend des alten Poles seit

Jahrtausenden angehäuft hatte, und welches daher auch bis auf unsere Tage nicht ganz verschwinden konnte, soll demnach die Ursache jener niederen Temperatur von Nordamerika seyn.

Allein diese Hypothese fällt sofort in ihr Nichts zurück, wenn man weiß, was wir allerdings erst spät nach Halley erfahren haben, daß jene niedere Temperatur nur für die östliche Seite Nordamerika's gilt, wo die vereinigten Staaten liegen, keineswegs aber für die westliche Seite, für Kalifornien, Neu-Georgien u. s. w., wo die Temperatur nahe dieselbe, wie bei uns ist. Halley würde vielleicht, seine Behauptung zu retten, wieder einen zweiten Kometen haben auftreten lassen; allein er würde bald selbst bemerkt haben, daß er auch damit nicht ausreichen kann, und daß er wenigstens noch einen dritten brauche, um die ähnlichen Erscheinungen im nördlichen Asien zu erklären, wo in denselben Breitengraden die Temperatur immer niedriger wird, je weiter man gegen Osten fortgeht. Die Städte Hamburg, Königsberg, Moskau, Kasan, Tobolsk, Jeniseisk, Jakutsk und Ochotsk sind in ihrer geographischen Breite nur wenig, aber in ihrer Temperatur immer mehr und mehr verschieden, je weiter sie in der angeführten Ordnung gegen Osten liegen. Dasselbe scheint auch auf dem Festlande von Nordamerika der Fall zu seyn, wo die Kälte mit dem Vordringen von West nach Ost ebenfalls sehr schnell zunimmt.

Die eigentliche Ursache dieser sehr auffallenden Erscheinung scheint mir in einer größern Erhöhung des östlichen Theiles dieser beiden großen Landstrecken über dem westlichen zu liegen. Beide Welttheile sind vielleicht nur sehr ausgedehnte Plateaus eines einzigen Bergrückens, der sich gegen Osten immer mehr über den Spiegel des Meeres erhebt, und eben dadurch, wie alle höhern Gegenden, einer niedrigern Temperatur ausgesetzt ist. Es ist Schade, daß die vielen deutschen Reisenden, Pallas, Gmelin u. a., welche unter der Regierung der Kaiserin Katharina II. Rußland

nach allen Gegenden durchzogen, nicht mit angemessenen Barometern versehen waren, um die Untersuchung dieses Gegenstandes vornehmen zu können.

Nicht minder sonderbar sind die großen, die wahrhaft ungeheuren Einsenkungen des Bodens, die man im russischen Reiche von Kasan bis nach der persischen Gränze bemerkt. Wir verdanken diese interessanten Beobachtungen unserem trefflichen Alexander von Humboldt, der sie auf seiner letzten Reise angestellt und in seinen Fragmens asiatiques bekannt gemacht hat. Eine weit verbreitete Strecke von nahe 5400 deutschen Quadratmeilen liegt durchaus gegen 300 Wiener Fuß unter dem Spiegel des Ozeans. Selbst das Niveau des kaspischen Meeres, welches in dieser Einsenkung des Landes begriffen ist, liegt nahe eben so tief unter dem Niveau des schwarzen Meeres, und die Gegenden, welche den Lauf der Wolga zu beiden Seiten dieses Flusses begränzen, sind noch sämmtlich 150 bis 200 Fuß unter dem Horizonte des Meeres.

Es hat auch hier nicht an Hypothesen gefehlt, welche diese gewaltige Einsenkung eines so großen Theiles des Festlandes von dem Ricochement eines Kometen ableiten wollte, der die Erde in dieser Gegend streifte und eben dadurch eindrückte. Allein vielleicht hängt dieses Phänomen viel inniger mit den oben (S. 105) erwähnten Erhöhungen der Erde zusammen, durch welche wahrscheinlich alle unsere Berge entstanden sind. Wenn sich auf einer Stelle der Erde ganze Gegenden heben, so werden Höhlen und Vertiefungen unter denselben, also auch Einsenkungen der benachbarten Gegenden, als eine sehr natürliche Folge jener Erhöhungen angesehen werden können. In der That wird man auch auf der ganzen Erde nicht leicht eine Gegend finden, wo so viele und so große Erhöhungen angetroffen werden, als in diesem Theile von Asien, wo eben jene Einsenkung ringsum von hohen Gebirgsketten umgeben ist, zu welchen der Iran, der Kuen-Lun, der Himalaya,

der Thian-Ghan und die Berge von Armenien und Erzerum gehören, so daß daher die Dazwischenkunft eines Kometen auch hier, wie bei den früher beobachteten Erscheinungen, nicht nothwendig, ja selbst ganz unangemessen erscheinen muß.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Temperatur des mittleren und nördlichen Europa höher geworden, oder daß es nun daselbst wärmer ist, als zu den Zeiten, wo diese Gegenden noch mit undurchdringlichen Wäldern und Sümpfen bedeckt waren. Die Beschreibungen, die Tacitus von dem alten Germanien gegeben hat, stimmen mit dieser Voraussetzung sehr wohl überein. Minder gegründet scheint aber die in unseren Tagen so häufige Klage, daß seit fünfzig oder hundert Jahren unser Klima wieder kälter, die Sommer kühler und die Winter rauher geworden seyen. Das Thermometer, welches erst seit dem Anfange des achtzehnten Jahrhunderts mehr in Gebrauch gekommen und seit den letzten Dezennien beinahe überall verbreitet ist, hat uns in den Stand gesetzt, den gänzlichen Ungrund dieser Klage zu beweisen, und die Behauptung über jeden Zweifel zu erheben, daß die Temperatur der meisten Gegenden Europa's seit dem letzten Jahrhundert sich durchaus nicht bedeutend geändert hat.

Die mittlere jährliche Temperatur der beiden Pole unserer Erde ist uns noch unbekannt, weil unsere Schiffer bisher nicht bis zu ihnen vordringen konnten. Für den Südpol wird dieß auch wohl immer unmöglich seyn. Dem Nordpole aber haben wir uns bisher schon bis auf den 82sten Breitegrad genähert. Man fand z. B. in den Gegenden Nordamerika's folgende Temperaturen.

	Breite.	Mittlere Temperatur.	
Kumberlandhouse	54° 0	— 0°.4	Reaumur.
Fort Entreprise	64°10	— 7°.4	»
Winter-Island	66°12	— 10°.0	»
Melville-Island	75° 0	— 14°.8	»

Da diese Temperaturen nahe genug gleichförmig mit der Breite der Beobachtungsorte sich ändern; so läßt sich daraus, wenigstens mit Wahrscheinlichkeit, die mittlere Temperatur des Nordpols gleich — 25°.6 R. ableiten. Dieß setzt aber voraus, daß das Festland von Amerika sich bis zu dem Nordpole erstrecke, was uns noch immer unbekannt ist. Sollte dieser Pol ringsum auf große Strecken von dem Meere umgeben seyn, so würde die mittlere Temperatur desselben viel wärmer, und zwar, nach den ähnlichen Beobachtungen der Wallfischfänger um Grönland und Island, nahe — 15 R. seyn. Man sieht daraus, wie sehr sich der große Astronom Tobias Mayer geirrt hat, der vor etwa 60 Jahren, übrigens nur aus theoretischen Gründen, behauptete, daß die Temperatur des Nordpols der Erde gleich 0° seyn müsse.

Das Vorhergehende gilt aber nur von der mittleren jährlichen Temperatur eines Ortes, d. h. von der Zahl, die man erhält, wenn man die durch den Lauf eines ganzen Jahres täglich mehrmal angestellten Thermometerbeobachtungen in eine Summe bringt, und diese Summe durch die Anzahl aller einzelnen Beobachtungen dividirt. — Anders verhält es sich mit diesen einzelnen Beobachtungen selbst, die oft sehr beträchtlich von jenem Mittel abweichen können.

So beobachtete Kapitän Parry auf der Insel Ingulik (nördliche Breite 69 und westliche Länge von Ferno 64°), deren mittlere Temperatur — 12° ist, in der Mitte des Winters durch mehrere Wochen einen Thermometerstand von — 30 bis — 32 R., und auf der Melville-Insel (nördliche Breite 75° und westliche Länge 93°) im Februar 1820 sogar — 35° und — 36° R. Solche Orte sollte man für Menschen und Thiere nicht weiter bewohnbar halten. Allein auf Ingulik leben zahlreiche Eskimaux-Horden, und wohnen daselbst in Hütten, welche sie sehr kunstreich aus dem harten Schnee ihres Landes erbauen. Sie behauen diesen Schnee, wie wir unsere Sandsteine, und fügen sie sehr genau an ein-

ander, indem sie ihnen an ihren Enden die Gestalt unserer sogenannten Schwalbenschwänze geben, und von außen mit Wasser übergießen, wodurch das ganze Gebäude gegen das Eindringen der äußeren Luft geschützt wird. Diese Hütten haben die Gestalt unserer gewölbten Dome, und sind oben mit einer kleinen Öffnung für den Ausgang des Rauches versehen, die den größten Theil des Tages durch eine Eisplatte verschlossen wird. Auf Melville-Island, wo das Quecksilber durch fünf Monate im Jahre fest gefroren ist, leben zwar keine Menschen mehr, aber Rennthiere, Moschusochsen, Hasen und mehrere Gattungen Geflügel scheinen sich hier sehr wohl zu befinden. Kapitän Parry erzählt, daß er und seine Begleiter auf dieser Insel öfter mehrere Stunden bei einer Kälte von — 35° R. im Freien zubrachten, wenn sie durch Kleider wohl beschützt waren, wenn sie nicht stille standen, sondern sich eifrig in Bewegung setzten, und wenn endlich kein Wind wehte. Sobald aber nur das geringste Lüftchen sich erhob, fühlten sie alle einen stechenden oder brennenden Schmerz im Gesichte, und bald darauf ein Drücken im Kopfe, besonders an der Stirne, welches sie nöthigte, beim Feuer Schutz zu suchen. Doch ist die dort bemerkte Kälte noch nicht die größte, die wir kennen. Die letztere hat Kapitän Franklin zu Fort Entreprise mit — 40° R. beobachtet. Das Gefrieren des Quecksilbers aber kennt man erst seit dem Jahre 1736, wo es der Franzose Delisle zu Jakutsk in Sibirien das erste Mal bemerkte.

Diese Bemerkungen über die größte Kälte, welche wir bisher auf der Erde beobachtet haben, werden nicht unangemessen auch von einigen Nachrichten über die größte Hitze, die man bisher im Freien erfahren hat, begleitet werden. Es versteht sich, daß diese, so wie alle vorhergehenden Thermometerstände, sich auf eine Lage dieses Instrumentes beziehen, die wenigstens einige Fuß von dem Boden der Erde entfernt, und die im Schatten von den unmittelbaren sowohl, als auch von

den reflektirten Strahlen der Sonne geschützt ist. — Hier folgen einige der höchsten dieser Thermometerstände, die man bisher beobachtet hat.

	Nördliche Breite.	Höchster Thermometer-Stand.	Beobachter.
Am Äquator	0° 0′	+ 30°.8 R.	Humboldt.
Surinam	5°38′	25°.9 »	Humboldt.
Pondicheri	11°55′	35°.9 »	Le Gentil.
Martinique	14°35′	28°.0 »	Chanvalon.
Veracruz	19°12,	28°.5 »	Orte.

Zur besseren Übersicht mögen wir damit folgende nördlicher liegende Orte vergleichen.

	Nördliche Breite.	Höchster Thermometer-Stand.
Wien	48°12′	+ 28°.7
Paris	48°50′	30°.8
Petersburg	59°56′	24°.6
Island	66°30′	16°.7
Melville	74°45′	12°.5

Den höchsten bisher bemerkten Thermometerstand aber beobachtete Beauchamp in Bassora (nördliche Breite 30°32) zu + 36°.2 R. Auf diese großen Höhen steigt aber das Thermometer nur auf dem Festlande. Schon die benachbarten Inseln haben eine viel gemäßigtere Temperatur. Auf der hohen See aber und in der Nachbarschaft des Äquators steigt das Thermometer nie über + 24°, so wie es daselbst auch in der kältesten Jahreszeit nie unter + 14.4 fällt.

Beschließen wir diesen Gegenstand noch mit einer interessanten Bemerkung des Kapitäns Parry. Nach seinen wiederholten Beobachtungen fand er sein Thermometer, wenn es ganz im freien Felde aufgehängt wurde, immer beträchtlich tiefer, als auf seinem Schiffe, und selbst in diesem wieder tiefer, wenn es auf der See allein stand, als wenn es in der Nähe der zweiten Fregatte vor Anker lag, welche mit ihm die Reise nach dem Nordpole gemacht hatte. Dieser

Unterschied rührt offenbar von der strahlenden Wärme her, welche von den Gegenständen, den Wänden und Möbeln des eigenen sowohl, als auch des zweiten Schiffes ausströmten, und welche dadurch die Temperatur der das Thermometer umgebenden Luft erhöhten. Diese Wirkung der strahlenden Wärme, die man an beinahe allen Körpern unserer Erde bemerkt, ist, besonders wenn sie längere Zeit anhält, viel größer, als man gewöhnlich anzunehmen pflegt, wie uns oft ganz gemeine Erfahrungen, wenn wir auf sie aufmerksam sind, beweisen können. Große Säle z. B., die ungeheizt im Winter von einzelnen Menschen nicht bewohnt werden können, werden bloß durch das längere Zusammenseyn mehrerer Menschen in denselben bewohnbar gemacht. Ja dieselbe Bemerkung läßt sich auch auf den ungleich größeren Raum, auf den unseres ganzen Sonnensystemes, ausdehnen, welcher von den Planeten und Kometen bewohnt wird. Auch diese Himmelskörper besitzen eine ihnen eigenthümliche innere Wärme, die vielleicht in der Nähe ihres Mittelpunktes unsere größten bekannten Hitzegrade weit übertrifft, und welche, in Verbindung mit derjenigen Wärme, welche diese Körper auf ihrer Oberfläche von den Strahlen der Sonne erhalten, wenn sie eine lange Reihe von Jahrhunderten durch Ausstrahlung in den die Planeten umgebenden Raum übergeht, diesem Raume selbst eine höhere Temperatur mittheilen. Der berühmte Fourier hat über diesen Gegenstand besondere, und selbst durch die höhere Analyse unterstützte Betrachtungen angestellt, die ihn auf folgende interessante Resultate geführt haben. 1) Ohne die Erwärmung des Weltraums durch die Planeten würde die Temperatur an den Polen der Erde viel niedriger seyn, und die Kälte daselbst alles Leben der Pflanzen und Thiere beinahe unmöglich machen. 2) Durch diese gemeinschaftliche Erwärmung wird die wahrscheinlich sehr intensive Kälte der von der Sonne entferntern Planeten sehr gemäßigt, so daß z. B. Saturn und Uranus dadurch für Geschöpfe bewohnbar

werden, die ohne diesen Umstand daselbst nicht mehr fortkommen könnten, und daß also auch durch diese Erwärmung des Raumes die Körper unseres Sonnensystemes in Beziehung auf Temperatur und Bewohnbarkeit einander näher gebracht werden, da jeder derselben an der Wärme aller übrigen Theil nimmt. 3) Ohne diesen Umstand würde jede größere Entfernung der Erde von der Sonne die Kälte sehr stark vermehren, so daß wir auf der nördlichen Hemisphäre im Junius, wo wir von der Sonne über eine halbe Million deutsche Meilen weiter entfernt sind, als im Dezember, in jenem Monate mehr, als in diesem, von der Kälte zu leiden haben, und daß alle Unterschiede des Sommers und Winters vielleicht gänzlich verschwinden würden. Endlich 4) würde auch der Wechsel des Tages und der Nacht ebenfalls den grellsten Wechsel der Temperatur erzeugen; bei dem Untergange der Sonne würde sogleich eine schneidende Kälte eintreten, die den Pflanzen und Thieren eben so schädlich seyn würde, als die nach einer kalten Nacht bei Sonnenaufgang wieder eben so unmittelbar folgende große Hitze.

Einfluß der Kometen auf Krankheiten der Thiere und Menschen.

Das ist endlich die letzte Wirkung der Kometen, von welcher man schon oft genug, und besonders lebhaft in unseren Tagen geträumt hat, wo die Cholera eine so schöne Veranlassung dazu gab. Wir wollen sehen, ob diese Beschuldigung, mit welcher man die armen Kometen bisher gleichsam vorzugsweise verfolgt hat, besser begründet ist, als die vorhergehenden, deren Triftigkeit, wie wir gesehen haben, nicht eben sehr gerühmt werden konnte.

Allerdings sollten darüber die Ärzte als sogenannte Kunstverständige zuerst gefragt werden, und es ist nur zu wünschen, daß sie mit der eigentlichen Natur der Kometen, wenigstens

nicht noch minder, als mit jener der meisten Krankheiten, die durch die Kometen veranlaßt werden sollen, bekannt seyn mögen.

Da wir aber unmöglich alle diese Herren abfragen können, so wollen wir uns hier vorzüglich an diejenigen halten, welche diesen Gegenstand unter allen zuletzt, also auch wohl am besten, oder doch wenigstens am vollständigsten behandelt, ja sogar in großen und dicken Büchern förmlich abgehandelt haben. — Es sind dieß zwei, ein Deutscher und ein Engländer. Der erste ist Schnurrer in seiner »Chronik der Seuchen« und der andere Forster in seinen »Illustrations of the atmospherical origin of epidemic diseases.« Chelmsford 1829. Beide sind geschickte und mit Recht sehr geachtete Ärzte, und der erstere besonders, unser allgemein geschätzte Landsmann, hatte in seinem Werke, dem besten dieser Art in allen Sprachen, mehr eine reine Geschichte der epidemischen Krankheiten, als die Abhängigkeit derselben von kosmischen Ereignissen sich zum Zwecke gemacht, daher er der letzten auch meistens nur als Begleitung, nicht aber als unmittelbare Folge der ersten erwähnt, und, wenn er gleich an mehreren Orten sich zu dieser Ansicht hinzuneigen scheint, doch nach seiner ruhigen und nüchternen Weise nicht darüber abspricht, während im Gegentheile der edle Britte, mit dem allein wir es hier eigentlich zu thun haben, kein Bedenken trägt, seine Meinungen, die er auf das Positivste ausdrückt, uns auch als völlig begründete und ganz unbezweifelbare Wahrheiten anzubieten. »Es ist,« so beschließt Forster sein Werk, »es ist also ganz gewiß, daß seit Ch. »Geburt die ungesundesten Zeiten auch immer zugleich die»jenigen gewesen sind, in welchen sich irgend einer der grö»ßeren Kometen gezeigt hat, und daß die Erscheinung dieser »Himmelskörper immer von Erdbeben, vulkanischen Ausbrü»chen und atmosphärischen Revolutionen begleitet waren,

»während man im Gegentheile in gesunden Zeiten nie einen »größeren Kometen gesehen hat.«

Und wie fängt er es an, diesen sonderbaren Satz zu beweisen? — Er geht von Christi Geburt bis auf den heutigen Tag alle Jahre und alle Chroniken durch, und bringt die Unfälle nnd Leiden, die jedes derselben mitgebracht hat, in ein Verzeichniß zusammen, das ein wahres Inventarium des menschlichen Elends genannt werden kann. Auf gleiche Weise spürt er nun auch den Kometen nach, die seit derselben Epoche erschienen sind, und deren er gegen fünf hundert zusammentreibt; trägt sie dann treufleißig in seine Register neben den Krankheiten und Unglücksfällen ein, wodurch denn endlich eine gar herrliche und für den geneigten Leser wahrhaft erbauliche Zusammenstellung von Elend und Noth und zugleich von Kometen entsteht, die allein an allen diesen Drangsalen die Schuld tragen müssen.

Es scheint nicht, daß ihm diese Arbeit eben viel Mühe gemacht haben kann. Nach dem, was wir oben gesehen haben, gibt es so viele Kometen, daß man auf jedes Jahr im Mittel zwei derselben rechnen kann. Unglücksfälle aller Art aber, die das arme Menschengeschlecht, im Kleinen wie im Großen, heimzusuchen pflegen, wird man wohl leicht noch viel mehr, als zwei in jedem Jahre finden. Da es sonach, weder im Himmel an Kometen, noch auf der Erde an Kriegen, Krankheiten, Erdbeben u. d. gl. fehlen kann, so wird keine große Anstrengung erfordert werden, zu jeder Kalamität auch einen Kometen aufzufinden, durch den sie veranlaßt werden soll; ja es wird im Gegentheile sehr schwer seyn, die wenigen Jahre, wenn sie noch existiren, herauszufinden, in welchen weder das eine, noch das andere dieser beiden Ereignisse Statt gehabt hat.

Um indeß seiner Sache auf alle Fälle sicher zu seyn, hat sich Herr Forster einiger Kunstgriffe bedient, die hier, wenn

auch nur ihrer eigenen Merkwürdigkeit wegen, nicht ganz übergangen werden können.

Erstens liegt ihm und seinen Berechnungen sehr wenig daran, wenn etwa irgend ein Jahr zwar durch eine Krankheit, aber durch keinen Kometen, oder auch umgekehrt, ausgezeichnet seyn sollte. Der Komet kann vor oder auch nach der Krankheit kommen, ohne dadurch den Zusammenhang dieser beiden Dinge aufzuheben. Denn nach seiner Theorie wirkt der Komet nicht nur schon eine beträchtliche Zeit vor seiner Erscheinung auf den Gesundheitszustand der Menschen, sondern er kann auch Nachwehen zurücklassen, deren Folgen erst deutlich hervortreten, wenn der Komet selbst schon längst wieder aus unseren Augen verschwunden ist.

Zweitens werden unter den Krankheiten, welche der Komet erzeugt, nicht bloß die eigentlich epidemischen und weit verbreiteten, sondern Krankheiten überhaupt, im weitesten Sinne des Wortes, verstanden, lokale Affektionen, die oft nur ein kleines Land oder eine Provinz desselben betreffen; nervöse und typhöse Fieber, selbst wenn ihre Ursache von Allen in vorhergehenden Mißjahren oder in verheerenden Kriegen erkannt wird; Spital- und Kerkerfieber, die außer dem Kranken- oder Gefangen-Hause nicht weiter bemerkt werden u. s. f.

Auch muß drittens der Komet nicht eben nur Krankheiten, sondern er kann auch eine große Menge anderer Dinge, die oft nicht viel besser sind, erzeugen, als da sind: Stürme, Erdbeben, Hagelwetter, Ausbrüche der Vulkane, Übertreten der Flüsse, Heuschrecken, Meteore aller Arten, Regengüsse, tiefen Schnee, nasse oder auch trockene Jahre, kühle Sommer, laue Winter, Mißwachs und was dergleichen mehr ist, das alles helfen muß, um das Maß des menschlichen Elends und das dieses heillosen Inventariums bis zum Überlaufen voll zu machen.

Bei einem solchen Verfahren wird sich nun wohl Nie-

mand mehr wundern, wenn der Verfasser alle Spalten und Kolumnen seines Registers mit Kometen und Zufällen aller Art so vollgestopft hat, daß beinahe nichts mehr hinzuzusetzen übrig bleibt. Und doch — wie viele Lücken hat dieses Register noch! Und wie kläglich dreht und windet er sich, um auch diese noch entweder auszufüllen, oder doch so zu verkleistern, daß sie dem Auge des Lesers nicht gar zu sehr auffallen mögen. Hier nur einige Proben von diesen Kunststückchen.

Im Jahre 1680 erschien, wie schon oben gesagt wurde, einer der schönsten und größten Kometen, aber leider keine Krankheit! Was sagt Herr Forster bei diesem Jahre? »1680 ein großer Komet, kalter Winter, warmer Sommer »und Meteore in Deutschland.« — Von Krankheiten kein Wort. Was sollen wir nun mit diesem Kometen, der uns weiter nichts, als den Winter kalt und den Sommer warm machen kann? Oder ist er vielleicht eben deßwegen gefährlich, und gilt auch von den Kometen, was dort von den Menschen gesagt ist: Hütet euch vor denen, welchen es zugleich warm und kalt aus dem Munde geht? — Ein ander Mal, bei dem Jahre 1665, heißt es: »Großer Komet und verheerende Pest »in London.« — Also doch eine Pest, aber warum nur in London? War der Komet nicht überall auf der Erde, war er bloß in London sichtbar? Warum brachte er die Pest nicht auch nach Paris, nach dem nahen Hamburg, warum nicht einmal nach Schottland oder Irland? Dann hätte also jene Dame recht, welche, als sie hörte, daß man den gefürchteten Kometen in Wien zu Ende Novembers d. J. sehen werde, entgegnete, daß sie das wenig kümmere, weil sie den nächsten Winter nicht in Wien, sondern in Paris zubringen werde.

Was sollen uns ferner folgende wahrhaft lächerliche Zusammenstellungen: Anno 1668 erschien ein Komet und in Westphalen war ein großes Sterben unter den Katzen. Anno .... Komet und Ungewitter in Thüringen, welches drei

Bauern auf der Wiese erschlug. Anno . . . . Komet und Klauenseuche des Hornviehes in Ostfriesland; Anno . . . . Komet und ein Aerolith, der eine Dorfkirche in Schottland traf und das Räderwerk der Thurmuhr beschädigte u. s. w. Wohl hundert Mal hört man: Komet und Heuschrecken in Kalabrien; Komet und Austritt irgend eines Flusses; Komet und Erdbeben; Komet und Feuersbrunst; Komet und Meteore und was dergleichen Sachen mehr seyn mögen. Scheint es doch, als wollte der Verfasser absichtlich darauf ausgehen, die unverträglichsten Dinge mit einander zu paaren, und Sachen zu vereinigen, die himmelweit von einander getrennt sind. Wenn es ihm, wie man beinahe argwöhnen muß, nur darum zu thun war, bei seinen Lesern Aufsehen zu erregen, so hätte er seine Kometen eben so gut, und gewiß auch eben so leicht, noch ganz andere Verbindungen eingehen lassen sollen, z. B.: Kometen und Hühneraugen; Kometen und Hundegeheul; Kometen und lächerliche Behauptungen, Kometen und unnütze Bücher u. s. f., zu welchen letztern er die Beispiele ganz in der Nähe gehabt haben würde.

Ich hätte wohl gewünscht, diesen Gegenstand mit dem Ernste behandeln zu können, den er an sich selbst verdient, wenn nicht eben die frühere, äußerst sonderbare Behandlung desselben durch meine Vorgänger, einen anderen Ton nothwendig gemacht hätte. Dazu kömmt noch, daß dieselbe Schrift nicht nur in England, sondern auch bei uns, und nicht nur bei dem großen Haufen, sondern auch bei den sogenannten Gebildeten großen Anhang gefunden hat, wie denn, zur Ehre unseres erleuchteten Jahrhunderts, auch ein Sydenham, Whiston, Lubienietzki und andere desselben Schlages noch immer gar viele Freunde und Verehrer unter uns zählen. Überhaupt möchte es wohl mit dem, was wir bisher Bildung und Aufklärung zu nennen beliebten, wenn man es etwas näher betrachtet, eine ganz andere Bewandtniß haben, als man gewöhnlich anzunehmen pflegt. Um aber den Vorwurf der Unartig-

keit, die man unsern Landsleuten so gern Schuld gibt, zu vermeiden, wollen wir darüber einen der artigsten unserer feinen Nachbarn jenseits des Rheines, den gegenwärtigen Präsidenten der Akademie der Wissenschaften in Paris, statt uns sprechen lassen, von welchem auch ich das Vorhergehende entlehnte, und der sich bei dieser Gelegenheit auf folgende Weise ausdrückt: J'aurais vivement désiré, pour l'honneur des sciences et de la philosophie moderne, pouvoir me dispenser de prendre au sérieux les idées bizarres, dont je viens de faire justice: mais j'ai acquis personnellement la certitude, que cette réfutation ne sera pas inutile et que ces Messieurs ont parmi nous bon nombre d'adeptes. Au surplus, prêtez l'oreille un seul instant, même dans ces réunions, qu'il est d'usage d'appeler *le grand monde;* aux longs discours, dont les comètes, les éclipses etc. fournissent le texte, et décidez ensuite, si l'on peut se glorifier de cette prétendue diffusion des lumières, que tant d'optimistes se complaisent à signaler comme le trait caractéristique de notre siècle. — Quant à moi, je suis depuis long-temps revenu de ces illusions. Sous le vernis brillant et superficiel, dont les études purement littéraires de nos collèges et académies revêtent à peu près uniformement toutes les classes de la société, on trouve presque toujours, tranchons le mot, une *ignorance complète* de ces beaux phénomènes, de ces grandes lois de la nature, qui sont notre meilleure sauvegarde contre les préjugés.

Ohne Zweifel würde dieses traurige Inventarium des menschlichen Elends, diese zweite Auflage einer »Reise »durch die Höhlen des Unglückes und die Ge»mächer des Jammers« unseres englischen Karl von Karlsberg eine ganz andere Gestalt erhalten haben, wenn er ohne Vorurtheile und ohne vorgefaßte Meinungen an sein Werk gegangen wäre, und wenn er nicht, was er in unserer

Geschichte erst suchen wollte, schon zuvor in seinem eigenen Kopfe als fixe Idee vorgefunden hätte. Um uns durch die That zu überzeugen, daß wir nicht vielleicht eben so von einer entgegen gesetzten Ansicht verführt werden, wollen wir, mit der oben erwähnten trefflichen und sehr vollständigen »Chronik der Seuchen« in der Hand nur einige Jahrhunderte unserer Geschichte durchlaufen, und diejenigen Jahre bemerken, welche sich durch große und weit verbreitete Epidemien besonders bemerkbar gemacht haben. Das bekannte »Verzeichniß aller bisher berechneten Kometenbahnen, von Olbers, Altona 1823,« ebenfalls das vorzüglichste seiner Art, mag uns dann sagen, ob dieselben Jahre auch durch die Erscheinung von Kometen ausgezeichnet gewesen sind. Um endlich jeden Schein von Parteilichkeit zu vermeiden, wollen wir diesem letzten Verzeichnisse noch dasjenige sehr reiche hinzufügen, welches Riccioli in dem zweiten Theile seines Almagests aus den älteren Schriftstellern mit besonderem Fleiße zusammengetragen hat.

Im Jahre 42 nach Christi Geburt verbreitete sich unter der Regierung des Kaisers Claudius das Mentagra, eine Art Elephantiasis, aus Ägypten über das ganze römische Reich. — Im Jahre 154 erschien in demselben Reiche die Lycanthropie und verbreitete allgemeines Entsetzen unter den Menschen. Die von ihr Ergriffenen irrten, wie Wölfe (daher die Benennung), bei Nacht unter Gräbern und in einsamen Orten herum. Diese Krankheit scheint der Anfang unserer Katalepsis und des sogenannten Veitstanzes gewesen zu seyn. — Im Jahre 165, unter dem Kaiser Antonin, herrschte eine über Kleinasien, Nordafrika und ganz Europa verbreitete Seuche durch sieben Jahre. — Im Jahre 182 wurde ganz Italien von einer Epidemie verheert, die nahe ein Drittheil der Einwohner hinraffte und an welcher durch mehrere Wochen in Rom täglich über 2000 Menschen starben. — Im Jahre 250, unter Kaiser Valerian, brach eine Seuche aus, die über 15

Jahre im römischen Reiche wüthete, und unter welcher die Sitte aufkam, zur Trauer schwarze Kleider zu tragen. Im Jahre 312 kam der Anthrax aus Ägypten nach Italien und Griechenland, wo er epidemisch wurde und so heftig um sich griff, daß von mehreren Inseln des mittelländischen Meeres die Bewohner ganz ausstarben. — Und von allen diesen Jahren, ja nicht ein Mal zehn Jahre vor- oder rückwärts, findet man auch nicht die geringste Spur von einem Kometen in den alten Schriftstellern, oder in den beiden erwähnten Verzeichnissen.

Das Jahr 542 war der Anfang einer der verheerendsten Seuchen in Europa. Sie dauerte über 50 Jahre und kam nahe alle 15 Jahre immer wieder auf dieselben Orte zurück. Es scheint das erste Auftreten der orientalischen oder der eigentlichen Bubonenpest gewesen zu seyn. Ihr Anfang war von Mißwachs und Hungersnoth, von weit verbreiteten Erdbeben und großen Heuschreckenzügen begleitet, aber — von Kometen wird nichts erwähnt, wenn man nicht den vier Jahre früher, 538 erschienenen Kometen, der nur klein und unansehnlich war, für den Stifter dieses Unglücks ansehen will. Da die von dieser Pest ergriffenen Kranken von heftigem Gähnen und Niesen geplagt wurden, so befahl Papst Gregor der Große, beim Gähnen das Zeichen des Kreuzes über den Mund zu machen, und beim Niesen: »Helf dir Gott« zu sagen; eine Sitte, die sich bis auf den heutigen Tag in vielen Gegenden erhalten hat.

717. Dreijährige Pest im Oriente, an der bloß zu Konstantinopel 300000 Menschen starben. Aber kein Komet, denn die dieser Epoche nächsten erschienen 684 und 729.

874 und 875 großes Sterben in Europa, wie man glaubt, von den zahllosen Heuschrecken erzeugt, welche in diesen beiden Jahren alle Länder überzogen und oft auf mehrere Quadratmeilen die Sonne verfinsterten. Der Moder ihrer Leichen, welche die Felder mehrere Zolle hoch bedeckten, soll diese Pest verursacht haben. Nachdem sie

das Festland von Europa aufgezehrt hatten, zogen sie nach England, und wurden im Kanal bei Calais von einem Sturme ins Meer geworfen. Der Komet kam erst 876, also ein Jahr zu spät.

996. Erstes Auftreten des heiligen Feuers, einer sehr verheerenden, schnell verlaufenden und äußerst ansteckenden Krankheit. Sie ergriff schnell entweder die inneren Organe des Menschen, welche sie oft schon nach einigen Stunden durch Brand zerstörte, oder einzelne äußere Glieder, welche am folgenden Tage schwarz und brandig wurden und abfielen. Aus ihr entstand später das Antoniusfeuer, welches endlich in unsern heutigen Rothlauf überging. Damals kamen unter den geängstigten Menschen die Wallfahrten nach dem heiligen Lande auf, aus welchen später, 1096, der erste Kreuzzug entstand. — Kometen sah man nur im Jahre 983 und 1005, also 13 Jahre zu früh und 9 Jahre zu spät.

1092. Allgemeine Menschen- und Viehseuche durch acht Jahre in Süd-Europa. Viele Länder verloren über die Hälfte ihrer Einwohner, andere verödeten gänzlich. Man erwartete allgemein den jüngsten Tag. Alle Hausthiere flohen auf die Berge und in die Wälder, wo sie wieder ganz verwilderten. In den letzten Jahren kam sie auch nach Palästina unter die Kreuzfahrer. Zu Jerusalem starben durch mehrere Wochen täglich 500 Menschen; unter ihnen auch Gottfried von Bouillon. Antiochien starb beinahe ganz aus und von dem Heere des ersten Kreuzzuges gingen in der letzten Stadt in zwei Monaten über 200000 Menschen zu Grunde. Ein im November 1097 ihnen aus Europa nachgeschicktes Hülfskorps von 25000 Mann wurde gleich bei seiner Ausschiffung an der asiatischen Küste von der Krankheit ergriffen und beinahe ganz aufgerieben. — Kometen aber sah man nur im Jahre 1071 und 1097, also wieder um mehrere Jahre zu früh oder zu spät.

1200. Pest in Ägypten, wo gegen zehn Millionen Menschen starben und die Leichen zu Tausenden auf dem Nile trieben. Zu diesem Jahre erwähnt der arabische Schriftsteller Haly Ben Rodoan eines Kometen, dessen Kopf drei Mal größer als die Venus gewesen seyn soll.

1282. Großes Sterben in Deutschland und England durch vier Jahre. In Österreich und Böhmen brachte man die Leichen auf den gewöhnlichen Leiterwägen in große Gruben. Cardan erzählt, daß man in diesem Jahre einen Kometen gesehen habe.

1310. Große Pest durch sieben Jahre in ganz Europa. In Straßburg starben 13000, in Basel 14000, in Mainz 16000, in Kölln 30000 Menschen, und viele andere Städte starben beinahe ganz aus. Den Kometen sah man schon 1305, also fünf Jahre zu früh, was den Chronisten Prätorius nicht hindert, ihn doch als den Boten der künftigen Pest zu betrachten.

1347. Anfang des schwarzen Todes, der verheerendsten Krankheit, die je das Menschengeschlecht traf. Sie kam von dem östlichen Asien und überzog bald alle bekannten Länder der Erde. Im ersten Jahre hielt sie sich vorzüglich an den Meeresküsten auf, aber im Jahre 1348 drang sie schon in das Innere der Länder und wüthete unter Menschen und Thieren. Die zu zahlreichen Todten blieben meistens unbegraben auf den Straßen liegen; die Äcker wurden nicht mehr besorgt und die Hausthiere irrten auf den Feldern herum. Bis auf den wildesten Trieb der Selbsterhaltung und einer gränzenlosen Furcht schienen alle Leidenschaften der Menschen erloschen. Bagdad, Diarbekir und Damask starben beinahe ganz aus; in Gaza starben in einem Monate 22000 Menschen, in London 80000, in Paris nahe der vierte Theil der Einwohner; in Lübek während einer einzigen Nacht 1600 Menschen; in Wien starben während drei Monaten täglich 700 bis 800 Menschen, und zur Zeit der größten Höhe der

Krankheit ein Mal in einem einzigen Tage 1400. Unter den Regenten dieser Zeit unterlag der Krankheit der Kaiser Andronikus in Konstantinopel, Alfons XI. in Spanien, die Königin Johanna von Portugal und in Moskau der Zar Iwanowitsch mit seinem Bruder und allen seinen sieben Kindern. Diese Pest dauerte bis 1351, durch fünf Jahre. — Die Chroniken erwähnen eines Kometen von 1347 und eines zweiten von 1351, also einen für den Anfang und einen für das Ende der Krankheit. Es mag daher auch wohl Kometen geben, welche dieselben Krankheiten wieder wegnehmen, die andere gebracht haben.

1356. Zweiter Ausbruch des schwarzen Todes durch neue fünf Jahre. Die Verwüstungen waren größer noch, als im ersten Auftritte. In Italien blieben, nach Petrarka's kläglichem Bericht, von 1000 Menschen kaum 10 übrig. In Kölln starben 20000, und zu Avignon 17000, unter welchen 5 Kardinäle und über 100 Bischöfe, die sich daselbst zu einem Konzilium versammelt hatten, die aber auch, wie alle anderen, unbegraben liegen blieben. — In diesen fünf Jahren erschien kein Komet.

1367. Dritter Ausbruch des schwarzen Todes durch sieben Jahre. Die Krankheit nahm jetzt die Gestalt des sogenannten Johannistanzes an, der später noch oft, obschon nur sporadisch, unter der Benennung des Veitstanzes vorkam. Die von ihr Ergriffenen liefen, tanzten und raseten, bis sie schäumten und todt zur Erde stürzten, wo dan denn Leichen der hoch aufgeschwollene Unterleib platzte. In Nürnberg starben durch mehrere Monate täglich 200, in Straßburg gegen 300 Menschen. Bei der Erwartung eines allgemeinen Todes wurden die Vermächtnisse an Kirchen und Klöster so häufig, daß sie durch eigene Gesetze untersagt werden mußten, um den rechtmäßigen Erben doch nicht alles zu entziehen. Auch in dieser ganzen Periode von sieben Jahren erwähnen die Chroniken keines Kometen; erst im nächstfolgenden Jahre

1375 kam endlich einer, der, nach Prätorius Deutung, den Tod Karl's IV. verkündigen sollte.

1431. Großes Sterben bis 1438 durch 8 Jahre, denen Mißwachs und Hungersnoth vorausgingen. Zu Augsburg starben 40000 Menschen; zu Basel sah man nur mehr Leichenzüge auf den Gassen; in Wien wurden alle Schulen, Kirchen und Gerichtshöfe geschlossen. Mehrere Gegenden Deutschlands, Frankreichs und Italiens wurden ganz verödet. In diese Periode fielen zwei Kometen, aber beide nur klein, und erst in die Jahre 1433 und 1434, also zwei und drei Jahre zu spät.

1472. Pest durch 7 Jahre in ganz Europa, besonders in England und Frankreich. Ihr ging im Jahre 1471 ein Komet von ungewöhnlicher Größe voraus, der sie auch veranlaßt haben soll. Für mehrere unserer Leser wird es aber wichtiger seyn, zu bemerken, daß die große Kontagiosität dieser Krankheit Gelegenheit zur Errichtung der Quarantänen gab, die zuerst 1473 in Europa eingeführt waren, während sie Asien und Afrika noch heut zu Tage nicht kennen.

1485. Erste Erscheinung des Schweißfiebers, einer damals sehr verheerenden und rasch um sich greifenden Epidemie, die zugleich so schnell tödtete, daß von hundert Erkrankten kaum einer genas. Kometen wurden um diese Zeit keine gesehen; die nächsten an dieser Periode sind die von 1477 und 1491. Der letzte mag, nicht als der Vorbote, sondern als der Nachfolger der Petechialkrankheit angesehen werden, die 1489 in Spanien entstand, sich schnell über ganz Südeuropa erstreckte, und für eben so ansteckend und gefährlich, als die orientalische Pest, gehalten wurde.

1518. Erster Auftritt der Pocken in Amerika, die später in diesem und allen anderen Welttheilen so viele Opfer forderte. In Hispaniola tödtete sie in diesem Jahre beinahe die ganze Bevölkerung, und im mexikanischen Reiche starben während 4 Monaten über 3 Millionen Menschen. Kometen

wurden in diesem und den nächst vor- oder nachgehenden Jahren keine gesehen.

1574. Allgemeine Pest in Europa durch zwei Jahre. Sie begann mit einer heftigen Kolik und mit Erbrechen und endete entweder mit einem schnellen Tode, oder bei den wenigen Geretteten mit einer Lähmung aller Glieder. In Nürnberg starb der fünfte Theil der Einwohner, in Löwen täglich über 500 Menschen, in Lissabon 60000, in Venedig gegen 70000 u. s. w. Trient, Mailand und mehrere Städte der Lombardey sollen beinahe ganz ausgestorben und seit dieser Zeit soll die Westküste Italiens von Pisa bis Terracina noch jetzt die Spuren ihrer Verödung tragen. Kometen aber erschienen in dieser Zeit keine, da die zwei nächsten die von 1569 und 1577 sind.

1598. Große Pest im Orient. Zu Konstantinopel starben durch längere Zeit täglich an 2000 Menschen, und unter ihnen in wenig Tagen nach einander siebenzehn Prinzessinnen, Schwestern Sultan Mahomed's III. Von Kometen wird nur für das Jahr 1596 einer erwähnt.

1624. Verheerende Seuche durch fünf Jahre in beinahe ganz Europa. In London starben 35000, in Venedig 90000 Menschen, und Italien verlor den vierten Theil seiner Bevölkerung. Sie endete nach zwei Jahren mit dem Scharlachfieber, welches seitdem in Europa sporadisch geblieben ist, obschon es oft noch, besonders unter den Kindern, auch eine epidemische Gestalt annimmt. Zwischen 1618 und 1652 werden keine Kometen angeführt.

1647. Allgemeine Bubonenpest durch eilf Jahre. Sie begann in Spanien mit einem höchst kontagiösen Typhus und verbreitete sich schnell über alle Länder. In Valenzia starben 30000, in Cadix und der nächsten Umgegend 200000 Menschen. In Spanien waren endlich alle Ärzte gestorben, und die Erkrankten wurden von Studierenden behandelt. In einem großen Spitale zu Saragossa starben von 300 daselbst

angestellten Krankenwärtern 290. Im südlichen Italien stürzten die von der Krankheit Ergriffenen gewöhnlich plötzlich todt zur Erde nieder. Rom verlor 22000, Neapel 80000, der Kirchenstaat 160000 und das Königreich Neapel gegen zwei Millionen Menschen. Ein Komet erschien in der That um diese Zeit, aber im Jahre 1652, also erst fünf Jahre nach dem Ausbruche der Krankheit.

Wollen wir, statt dieses abscheuliche Verzeichniß bis auf unsere Tage fortzusetzen, nur noch der beiden letzten Besuche erwähnen, mit welchen die orientalische Pest unser Wien bedacht hat. — Im Jahre 1679 brach sie, nach mehreren einzelnen Fällen, zuerst im Julius mit Heftigkeit in der Gegend der Leopoldstadt aus, von welcher sie sich erst später nach der eigentlichen Stadt und den übrigen Vorstädten verbreitete, wo sie bis zu Ende dieses Jahres dauerte. Sie schien besonders den Magen zu ergreifen, und war gewöhnlich von großen Exanthemen, Karbunkeln und Bubonen begleitet. Die Kranken starben meistens schon vor zwölf Stunden nach dem ersten Übelbefinden, viele stürzten auch sogleich todt zur Erde nieder. Zur Zeit der größten Höhe der Epidemie starben während vier Wochen in Wien täglich zwischen 200 und 300, in allem aber 120000, nach einigen sogar 190000 Menschen. Schulen und Kirchen blieben durch mehrere Monate geschlossen, und da man selbst für den höchsten Lohn keine Krankenwärter erhalten konnte, wurden die Kerker geöffnet und die Gefangenen dazu verwendet. Die allgemeine Furcht ergriff endlich auch die Ärzte; aber welche von ihnen nicht gestorben oder entflohen waren, mußten mit Gewalt, ja einige sogar zur Strafe in Fesseln, zum Krankenbette geschleppt werden. Zur Erinnerung dieser Trauertage wurde die Dreifaltigkeitssäule am Graben errichtet. Ein Komet erschien in diesem Jahre nicht, aber wohl im August des vorigen Jahres 1678.

Zum letzten Male erschien diese verheerende Krankheit

in Wien im Jahre 1713, wo sie im März ausbrach und bis zu Ende Novembers währte. Obschon sie dieses Mal weniger verheerend war, als in früheren Zeiten, so soll sie doch, besonders in den Spitälern, sehr viele Opfer gefordert haben. Nach Pater Abraham von S. Clara, der diese Pest in einer eigenen Schrift unter dem sonderbaren Titel: »Merk's Wien« beschrieben hat, starben in den Krankenhäusern der Stadt über zehntausend Menschen und beinahe alle Ärzte und Krankenwärter. Zu ihrem Angedenken wurde die schöne Karlskirche auf der Wieden erbaut. Kometen endlich wurden in diesem Jahre 1713 keine gesehen, da von den beiden nächsten der eine fünf Jahre früher und der andere eben so viel später erschien.

Es wird unnöthig seyn, die Leser auf die Schlüsse aufmerksam zu machen, welche unmittelbar aus den vorhergehenden Betrachtungen folgen. — So betrübend für uns alle der Anblick von Wesen seyn muß, welche die ihnen verliehene Vernunft durch Mißbrauch und durch Vorurtheile aller Art verdunkeln, so tröstend und erhebend wird für uns zugleich der Gedanke seyn, daß unser Leben glücklicher Weise in eine Zeit gefallen ist, wo wir, wenn wir anders das Licht der Wissenschaft, das uns von allen Seiten umgibt, zu unserer wahren Bildung benützen wollen, keinen Rückfall mehr in jene finsteren Jahrhunderte der Unwissenheit und des Aberglaubens zu befürchten haben. Erhalten wir daher mit der innigsten Sorgfalt, und, wenn es uns gegönnt ist, die Fackel der Wissenschaft selbst zu ergreifen, und in noch unbeleuchtete Gegenden ihres Gebietes zu tragen, vermehren wir auch diesen von unsern Vorgängern ererbten Schatz, diese unser Geschlecht zugleich schützenden und veredelnden Kenntnisse, ces hautes connoissances, les délices des êtres pensans, dont le plus grand bienfait pour le genre humain est, d'avoir dissipé les craintes, les vaines terreurs, les superstitions et tous les maux, qui accompagnent les erreurs nées de l'ignorance de nos vrais rapports

avec la nature, erreurs et craintes, qui renaitraient promptement, si le flambeau des sciences venait à s'éteindre (Lapl. Expos.).

War der Mond früher ein Komet?

Die alten Bewohner des glücklichen Arkadien's im heutigen Morea hielten sich in ihrer naiven Bescheidenheit für älter, als den Mond. Eine Sage herrschte unter ihnen, daß ihre Voraltern zu einer Zeit gelebt haben, wo man dieses Gestirn noch nicht gesehen hatte. Diese Sage wurde von den griechischen Philosophen, die in der Fertigkeit, Hypothesen und Systeme zu machen, unseren heutigen Sophisten nichts nachgaben, benützt, eine Theorie aufzustellen, nach welcher der Mond ursprünglich ein Komet gewesen ist, der auf seiner Bahn der Erde zu nahe kam, und seitdem, von ihr ergriffen, gezwungen ist, ihr als beständiger Begleiter auf ihrem Wege um die Sonne zu folgen.

Die Sache erhielt, weil sie neu und sonderbar war, sogleich Anhänger und Vertheidiger. Ein Komet, hieß es, der der Erde nahe kam, konnte auch von der Sonne nicht weit entfernt seyn. Wenn aber ein solcher Körper, der, etwa seinen kleinen festen Kern abgerechnet, nichts als eine Dunsthülle ist, der Sonne nahe kömmt, was ist da natürlicher, als daß dann diese Dünste alle von der Sonne aufgezehrt, daß alle Feuchtigkeit derselben ausgetrocknet werde, und daß endlich nichts als ein verdorrter, schlackenartiger Körper zurückbleibe, ganz von der Gestalt, wie wir unsern Mond sehen, der, wie ein trockener Gypsguß, voll dürrer Blasen und Löcher ist, und der, was besonders für diese Hypothese sprechen soll, auch nicht die geringste Spur einer Atmosphäre zeigen soll.

Es ist wahr, der Mond hat die Gestalt eines an seiner Oberfläche völlig trockenen Körpers; nirgends findet man auf

derselben eine deutliche Spur von Wasser oder anderen Flüssigkeiten, selbst nicht zwischen den hohen Gebirgen und in den tiefen Thälern, mit welchen er so reichlich versehen ist; auch ist seine Atmosphäre, wenn er überhaupt noch eine hat, gewiß ungemein fein, und selbst mit unseren besten Fernröhren kaum zu bemerken. — Aber was soll aus diesem Allen für jene Hypothese folgen? Diese in der That sehr auffallende und gleichsam zerrissene Oberfläche des Mondes zeugt allerdings von vielen und großen Revolutionen, die in der Vorzeit auf ihm vorgegangen seyn mögen; aber ist es nicht unendlich wahrscheinlicher und natürlicher, die Ursache dieser Revolutionen in ihm selbst, als außer ihm, zu suchen? Sehen wir nicht auf unserer eigenen Erde, was Erdbeben und vulkanische Eruptionen auf ihrer Oberfläche vermögen? Warum sollten ähnliche Ursachen nicht auch dort ähnliche Wirkungen hervorgebracht haben? Der erste Blick auf dieses Gestirn leitet uns schon auf diese Idee, die auch jetzt allgemein angenommen ist. — Welche Einbildungskraft gehört dazu, durch die bloße Wirkung der Sonnenstrahlen einen Weltkörper in einen Schlacken verwandeln zu lassen! Wo hätten wir in der ganzen Natur noch ein anderes ähnliches Beispiel einer solchen Metamorphose. Wie wenig vermögen diese Sonnenstrahlen auf unsere Vulkane in Island und Kamtschatka, wo selbst der ewige Schnee, welcher diese Gegenden bedeckt, die heftige Glut dieser unterirdischen Feuerherde nicht zu dämpfen vermag. Endlich scheint eben dieser Mangel aller Atmosphäre bei dem Monde mehr gegen, als für jene Hypothese zu sprechen. Alle Kometen haben uns bisher diese dunstförmige Hülle, also eine eigentliche und zwar sehr starke Atmosphäre gezeigt, und noch Niemand hat uns nachgewiesen, daß diese Luft der Kometen aus bloßen Wasserdünsten bestehe, welche sich durch eine großere Hitze ganz verflüchtigen und in dem Weltraume zerstreuen. Wie kömmt es denn, daß dieser Komet, aus dem unser Mond entstanden ist, nach seiner Ver-

wandlung auch nicht die geringste Spur seiner ehemaligen dunstförmigen Umgebung zeigt? — Gewiß, wenn der Mond mit einer recht großen und dichten Atmosphäre umgeben wäre, so würden die Anhänger jener Hypothese eben darauf das größte Gewicht für die Richtigkeit jener Ansicht gelegt haben. Und nun soll der gänzliche Mangel aller Atmosphäre doch auch zu demselben Resultate führen!

Wie sind die vier neuen Planeten entstanden?

Die Alten kannten, die Erde mit eingerechnet, nur sechs Planeten, Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, mit vier Monden, und Saturn mit seinem Ringe, den aber erst Huyghens im Jahre 1655 erkannte, und der überdieß von sieben Monden umgeben ist. Im Jahre 1781 am 13. März entdeckte Herschel den siebenten und äußersten Planeten unseres Sonnensystemes, Uranus mit sechs Monden, welche letztern aber so klein und lichtschwach sind, daß sie bisher nur durch die starken Spiegelteleskope des Entdeckers, und auch da mehr geahnet als gesehen werden konnten.

Die folgende kleine Tafel gibt die Umlaufszeiten dieser Planeten um die Sonne und die Durchmesser ihrer beinahe kreisförmigen (eigentlich die große Axe ihrer elliptischen) Bahnen, und endlich den Durchmesser dieser kugelförmigen Körper selbst in deutschen geographischen Meilen.

	Umlaufszeit.				Durchmesser der Bahn.	Durchmesser der Planeten.
					Mill. deutsche Meilen.	Deutsche Meilen.
Merkur .			88	Tage	16	600
Venus . .			225	»	30	1680
Erde . .	1 Jahr	oder	365¼	»	42	1719
Mars . .	1 »	und	322	»	64	1000
Jupiter .	11 »	»	318	»	217	19980
Saturn .	29 »	»	174	»	398	16290
Uranus .	84 »	»	29	»	800	7488

Man sieht daraus die große Verschiedenheit, welche zwischen den verschiedenen Planeten unseres Sonnensystemes Statt hat. Merkur z. B. ist unter allen der kleinste und Jupiter bei weitem der größte derselben. Aus unserer Erde lassen sich 25 solche Kugeln wie Merkur, aus Jupiter aber 1333 solche, wie unsere Erde, oder über 33300 solche wie Merkur machen. Viel größer aber noch ist der Zentralkörper unseres Systemes, die Sonne selbst, deren Durchmesser 109 Durchmesser der Erde beträgt, so daß aus dem Sonnenkörper über 13 Millionen solcher Kugeln, wie unsere Erde, geformt werden könnten.

Nicht minder verschieden sind die Entfernungen dieser Planeten von der Sonne, oder die Halbmesser ihrer Bahnen. Man nimmt gewöhnlich an, daß eine scharf geladene Kanone eine 24pfündige Kugel in der ersten Sekunde durch 1200 Pariser Fuß oder durch 0.0526 einer deutschen Meile treibt. Ein solche Kugel würde daher, wenn sie nicht ermattete, von der Sonne bis

zum Merkur	brauchen	$4\frac{4}{5}$	Jahre,
zur Venus	»	$9\frac{1}{10}$	»
zur Erde	»	$12\frac{3}{5}$	»
zum Mars	»	$19\frac{3}{10}$	»
zum Jupiter	»	$65\frac{2}{5}$	»
zum Saturn	»	120.0	»
zum Uranus	»	241.0	»

So groß uns diese Distanzen auch erscheinen mögen, wenn man sie mit denjenigen vergleicht, die uns auf unserer Erde zunächst umgeben, so sind sie doch wieder nur klein, gegen jene Entfernungen, welche manche Kometen von der Sonne erreichen. Der oben schon öfter erwähnte große Komet von 1680 entfernt sich bis auf 853 Halbmesser der Erdbahn von der Sonne, und ihn würde daher jene Kugel erst in 10800 Jahren erreichen. Ja selbst diese ungeheure Distanz von 17920 Millionen Meilen ist wieder nur als sehr klein gegen die Distanz auch nur des nächsten Fixsternes zu betrachten, der wenigstens 206260 Halbmesser der Erdbahn oder über vier Billionen deutsche Meilen von uns entfernt ist, und zu welchem zu gelangen jene Kugel über 2609000 Jahre brauchen würde. Das ungleich geschwindere Licht aber durchläuft die letzte Distanz, von uns bis zu dem nächsten Fixsterne, schon in nahe drei Jahren. Wie groß wird daher die Entfernung von jenen Himmelskörpern seyn, deren Licht Jahrtausende braucht, um zu uns zu gelangen, und die demungeachtet noch unendlich weit von der Gränze der Schöpfung abstehen, wenn es erlaubt ist, bei dem Werke der ewigen Allmacht überhaupt noch Gränzen anzunehmen.

Wenn man die Entfernungen der Planeten von der Sonne in der vorhergehenden kleinen Tafel betrachtet, so findet man eine auffallend große Distanz, gleichsam eine Lücke zwischen den beiden Planeten Mars und Jupiter. Man hat

daher in diesem großen Zwischenraume immer noch einen neuen, bisher unbekannten Planeten vermuthet, und die oben S. 6 gegebene Reihe schien jene Vermuthung noch zu bestätigen. Diese Erwartung der Astronomen wurde erst mit dem Anfange des gegenwärtigen Jahrhunderts durch die That selbst erfüllt, wo man in diesem großen Zwischenraume nicht nur den längst vermutheten, sondern sogar vier neue Planeten gefunden hat. Von diesen wurde entdeckt,

Ceres am 1. Januar 1801 von Piazzi,
Pallas am 28. März 1802 von Olbers,
Juno am 1. September 1804 von Harding, und
Vesta am 29. März 1807 von Olbers.

Für diese vier neuen Planeten hat man übereinstimmend mit der vorhergehenden Tabelle

	Umlaufszeit.	Durchmesser der Bahn.	Durchmesser der Planeten.
		Mill. deutsche Meilen.	Deutsche Meilen.
Vesta . .	3 Jahre und 240 Tage.	98	59
Juno . .	4 » » 131 »	110	308
Ceres . .	4 » » 221 »	114	350
Pallas . .	4 » » 222 »	114	452

Die sehr exzentrischen Bahnen dieser Planeten sind, wie diese Tafel zeigt, in ihrer Größe nur sehr wenig von einander verschieden, sind aber auch zugleich so unter einander verschlungen, daß diese Planeten, von einander ungestört und ohne sich zu begegnen, ihren Lauf um die Sonne vollenden können. Diese Planeten sind sämmtlich sehr klein, und selbst der größte unter ihnen, Pallas, ist noch kleiner, als unser Mond; Vesta aber wird am körperlichen Inhalte von unserer Erde 25000

Mal übertroffen, und seine Oberfläche ist noch nicht der Größe des Königreichs Schweden gleich. Auf der Vesta würde einer unserer Fußgänger, der täglich sechs Meilen zurücklegte, in einem Monate die Reise um die Welt ganz bequem zu Fuße machen können, aber vielleicht nur wenig reicher an Erfahrungen zurückkommen, da dort die größten Länder nur unseren Kreisen oder Kantonen gleichen, und da sich die Bewohner dieses Planeten, wie unsere Kleinstädter, ohnehin schon alle kennen mögen.

Für uns und unsere gegenwärtige Untersuchung sind diese Himmelskörper besonders merkwürdig durch die Atmosphären, welche sie umgeben: gewaltige Atmosphären, von welchen besonders Ceres und Pallas öfter in einen dichten Nebel, nach Art der Kometen, eingehüllt erscheinen, welcher ihren Kern zuweilen ganz unsichtbar macht, während sie wieder zu anderen Zeiten scharf begränzt und in dem reinsten Lichte glänzen. Eben so veränderlich ist die Farbe der Ceres, die bald röthlich, bald ganz weiß erscheint und zuweilen auch in einem bläulichen Lichte glänzt. Diese Veränderungen, so wie jene Atmosphären selbst, die sich abwechselnd mehr als um das Doppelte ihres Inhalts zusammen ziehen und wieder erweitern, deuten offenbar auf große Revolutionen, die auf der Oberfläche dieser kleinen Körper vor sich gehen.

Die beinahe gleich großen und in einander verschlungenen Bahnen dieser Planeten scheinen auf einen gemeinschaftlichen Ursprung derselben zu deuten. Man hat gleich nach ihrer Entdeckung die Vermuthung geäußert, daß sie wohl nur die Trümmer eines früheren großen Planeten sind, der durch irgend eine Kraft in Stücke gesprengt worden ist. Diese Ansicht erhielt sogleich den allgemeinen Beifall der Astronomen, da mehrere Gründe sich für die Wahrscheinlichkeit derselben vereinigen. Über die Art aber, auf welche jene Trennung geschehen ist, theilten sich sogleich die Meinungen.

Einige nahmen an, daß diese Zersprengung des großen

Planeten bloß durch innere oder unterirdische Kräfte desselben entstanden sey, und sie führten dafür unsere Erdbeben und Vulkane an, die durch ähnliche Kräfte erzeugt werden und deren Wirkungen auf der Oberfläche der Erde ohne Zweifel noch verheerender seyn und schon längst eine ähnliche Berstung der Erde verursacht haben würden, wenn die im Innern derselben sich entwickelnden Gase nicht so viele Ausgänge durch die Öffnungen der Vulkane und die Spalten der Erdrinde fänden, welche letztere gleichsam als die Sicherheitsventile jener großen Dampfmaschine zu betrachten sind.

Andere hielten diese *inneren* oder chemischen Kräfte zu schwach für so gewaltige Wirkungen, und nahmen daher ihre Zuflucht zu *äußeren* Störungen, oder sie ließen die Zersprengung des ursprünglichen Kometen in mehrere Stücke durch den Anstoß eines Kometen geschehen. Sie unterstützten diese Ansicht besonders durch die bereits erwähnten großen Atmosphären der neuen Planeten, von welchen, nach *Schröters* Messungen, die der Pallas 96 und die der Ceres sogar 138 Meilen, sich über die Oberfläche dieser Körper erheben soll, da doch die Atmosphäre unserer Erde, so weit sie in solchen Entfernungen durch unsere Fernröhre noch sichtbar seyn mag, kaum die Höhe von zwei Meilen erreichen kann. Sie setzten dabei voraus, daß die Dunsthülle des anstoßenden Kometen sich mit den Trümmern des zersprengten Planeten vermischt habe, oder von ihnen angezogen worden sey.

Wir kennen allerdings diese für uns noch ganz neuen Himmelskörper zu wenig, um über die Art ihrer Entstehung schon jetzt mit Bestimmtheit sprechen zu dürfen. Wir wissen jedoch, daß der letzten der beiden angeführten Hypothesen eine Erscheinung entgegensteht, welche diese Erklärung sehr unwahrscheinlich macht. — *Vesta*, die kleinste unter diesen Asteroiden, *hat ganz und gar keine Atmosphäre*, sondern sie glänzt immer in einem so hellen, beinahe blenden-

den Lichte, daß Schröter glaubt, dieser Planet bestehe entweder aus vollkommen glatten Diamantfelsen, welche das Licht der Sonne nach Art unserer besten Spiegel zurückwerfen, oder er besitze ein ihm eigenthümliches Licht, wie unsere Sonne. Warum sollte es auch nicht selbstleuchtende Planeten geben, die das geborgte Licht der Sonne nicht bedürfen, um uns sichtbar zu werden, so wie es auch wohl Fixsterne gibt, die kein eigenes Licht besitzen, und die uns daher ewig unsichtbar bleiben werden. Vielleicht sind diese dunklen Fixsterne zugleich die größten, die wahren Zentralkörper ganzer Sternsysteme, die eben durch die stärkere Anziehung ihrer Masse das Licht, welches sich auf ihrer Oberfläche entwickelt, zurückhalten und nicht mehr ausströmen lassen. — Wie es sich aber auch mit diesen Gegenständen verhalten mag, die Freunde jener Hypothese, welche den Planeten zwischen Mars und Jupiter durch den Anstoß eines Kometen zertrümmern lassen, müssen uns, wenn wir auf ihre Seite treten wollen, zuerst erklaren, wie es komme, daß Vesta von der Dunsthülle des Kometen nichts erhalten habe, und warum sie bei der allgemeinen Theilung so ganz und gar enterbt worden sey.

Berechnung der Kometenbahnen.

Es kann nicht meine Absicht seyn, in einer Schrift dieser Art eine vollständige Anleitung zu jenen Berechnungen zu geben. Es wird aber doch manchem Leser interessant seyn, hier wenigstens den Weg im Allgemeinen, der zu jenem Ziele führt, und die Geschichte der vorzüglichsten Auflösungen dieses Problemes etwas näher kennen zu lernen.

Der Zweck dieser Rechnungen ist die genaue Kenntniß der Bahn, welchen der Komet um die Sonne beschreibt, d. h. die Kenntniß der Elemente (S. 17.) dieser Bahn, durch welche sie sich vor allen andern Bahnen unterscheidet, und

durch welche allein man bei einer spätern Erscheinung des Kometen ihn wieder erkennen kann.

Die Bahn der Kometen ist, wie die der Planeten, im Allgemeinen ein Kegelschnitt, und zwar, wie wir S. 49 gesehen haben, gewöhnlich, ja fast immer eine Ellipse, in deren einem Brennpunkte zugleich der Mittelpunkt der Sonne liegt. Wenn diese Ellipse in einer bereits gegebenen Ebene, z. B. in der Ekliptik liegt, so wird sie ihrer Größe und Lage nach bekannt seyn, wenn man erstens die große, zweitens die kleine Axe und drittens die Lage dieser Axe kennt, die beide durch den Mittelpunkt der Ellipse gehen und auf einander senkrecht stehen. Liegt aber, wie dieses gewöhnlich der Fall ist, diese Ellipse in einer selbst noch unbekannten Ebene, so wird man auch noch viertens die Neigung dieser Ebene gegen die Ekliptik und fünftens ihre Durchschnitts- oder ihre Knotenlinie mit der Ekliptik bestimmen müssen. Endlich wird man noch sechstens die Epoche des Kometen, d. h. die Zeit bestimmen, wann er durch irgend einen gegebenen Punkt seiner Bahn, z. B. durch die Endpunkte der großen Axe gegangen ist. Diese sechs Elemente sind es also, welche man aus den Beobachtungen, die man an dem Kometen gemacht hat, durch Rechnungen ableiten soll.

Denkt man sich von dem Kometen eine senkrechte Linie auf die Ekliptik herabgelassen, so nennt man den Punkt, in welchem diese Linie die Ekliptik trifft, die Projektion des Kometen. Wir wollen in einer einfachen Zeichnung, die sich jeder leicht selbst entwerfen kann, die Sonne durch S, die Erde durch T, den Kometen durch K und die Projektion des Kometen durch k bezeichnen. Verbindet man diese genannten Punkte unter einander durch gerade Linien, so entstehen zwei ebene Dreiecke STK und STk, auf deren Kenntniß eigentlich die ganze Auflösung unseres Problemes beruht.

Jedes Dreieck hat drei Seiten und eben so viele Winkel, und wenn von diesen sechs Dingen drei, unter welchen aber

eine Seite seyn muß, bekannt sind, so kann man aus ihnen, entweder durch Zeichnung oder, was genauer ist, durch Rechnung die drei übrigen Dinge, d. h. das ganze Dreieck, oder auch, wie man sagt, man kann die Auflösung des Dreieckes finden.

Allein unsere Beobachtungen, die wir an den Kometen machen, sind der Art, daß sie uns in jedem der beiden genannten Dreiecke nur einen Winkel, nämlich den Winkel T an der Erde, und nur eine Seite, nämlich die Distanz ST der Sonne von der Erde geben. Es fehlt uns also noch ein Winkel, oder auch eine Seite dieser Dreiecke. Wäre uns z. B. der Winkel S an der Sonne, oder auch die Seite TK der Entfernung der Erde von dem Kometen bekannt, so würde es sehr leicht seyn, diese beiden Dreiecke vollständig aufzulösen, und dann hätte die weitere Bestimmung der Bahn des Kometen keine besondere Schwierigkeit mehr.

Wie soll man aber zu der Kenntniß dieses zweiten Winkels oder dieser zweiten Seite gelangen? — Die Antwort auf diese Frage hat die größten Geometer seit Newton's Zeiten beschäftiget. Das Resultat ihrer Bemühungen ist, daß eine direkte Auflösung dieser Aufgabe für unsere Kräfte eigentlich unmöglich ist. Zwar lassen sich die analytischen Ausdrücke, in welchen die eigentliche Auflösung dieses Problemes enthalten ist, ohne besondere Mühe aufstellen; aber sie sind so weitläufig und so verwickelt, daß zu ihrer genauen Berechnung auch die Geduld des unermüdlichsten Rechners nicht hinreichen würde.

Man mußte daher diesen direkten oder geraden Weg verlassen, und versuchen, ob man nicht durch Umwege sich dem gewünschten Ziele nähern könne, durch Versuche, in welchen man z. B. eine von den unbekannten Seiten Tk willkürlich, also wohl ohne Zweifel fehlerhaft annimmt, und dann mit dieser Annahme weiter rechnet, bis man auf Erscheinungen stößt, die sich mit den Beobachtungen nicht mehr vertragen, und die uns daher zu einer andern Annahme von

Tk führen, die wohl wieder, aber vielleicht schon weniger fehlerhafte Resultate geben, und uns, nach noch einigen andern Versuchen derselben Art, endlich in den Stand setzen wird, denjenigen Werth von Tk zu finden, welcher den Beobachtungen vollkommen entspricht.

Um dieses deutlicher zu machen, wollen wir uns erinnern, daß nach Keplers berühmter Entdeckung alle Planeten und Kometen um die Sonne sich so bewegen, daß ihre Entfernungen von der Sonne in gleichen Zeiten gleiche Räume zurücklegen, oder mit andern Worten, daß die Oberflächen der elliptischen Sektoren, welche zwischen je zweien dieser Entfernungen und dem zu ihnen gehörenden Bogen der Ellipse enthalten sind, in zwei, drei, vier Tagen auch genau zwei, drei, vier Mal größer werden, also gleichförmig, wie die Zeit selbst, wachsen.

Nehmen wir nun an, daß man einen Kometen in drei auf einander folgenden Zeiten beobachtet habe. Für die erste dieser drei Beobachtungen ist in unserer Zeichnung, wie gesagt, der Winkel an der Erde T und die Seite ST durch die Beobachtung selbst gegeben. Nehmen wir auch noch für die Seite Tk irgend einen willkürlichen Werth an, mit welchem man daher nicht nur jene beiden Dreiecke vollständig auflösen, also z. B. auch die Seite Sk, oder die Entfernung des Kometen von der Sonne in der ersten Beobachtung finden; sondern mit welchem man auch noch durch einige auf geometrische Betrachtungen beruhende Versuche, die Entfernung der Sonne von dem Kometen in den beiden anderen Beobachtungen und überdieß die Winkel ableiten kann, welche diese drei Entfernungen im Mittelpunkte der Sonne mit einander bilden. Wenn man aber von einem elliptischen Sektor die beiden Radien und den von ihnen eingeschlossenen Winkel kennt, so kann man daraus, wie die Geometrie lehrt, sehr leicht die Fläche dieses Sektors selbst finden. Wir erhalten sonach die Flächen von zwei Sektoren, die sich, wenn unsere obige An-

nahme von Tk der Wahrheit gemäß war, nach dem erwähnten Kepler'schen Gesetze, unter einander genau wie die bekannten Zwischenzeiten der Beobachtungen verhalten müssen. Wurde z. B. die zweite Beobachtung drei Tage nach der ersten, und die dritte fünf Tage nach der zweiten angestellt, so sind die Zwischenzeiten der Beobachtungen drei und fünf, und eben so müssen auch die Flächen der Sektoren zwischen der ersten und zweiten und zwischen der zweiten und dritten Beobachtung sich verhalten, wenn die Linie Sk richtig angenommen worden ist. Hat diese Übereinstimmung nicht Statt, so wird man die Distanz Sk so lange ändern, bis die Flächen der Sektoren genau wie jene Zwischenzeiten der Beobachtungen sich verhalten, und man wird dann überzeugt seyn, daß die letzten drei Distanzen des Kometen von der Sonne, und die Winkel, welche zwischen ihnen enthalten sind, mit der Wahrheit genau übereinstimmen. — Kennt man aber einmal diese Distanzen und ihre Winkel, so ist die daraus folgende Bestimmung der eigentlichen Elemente ein reines geometrisches Problem, welches sich auf mehr als eine Weise auflösen läßt.

Man wird ohne meine Erinnerung bemerken, daß dieses Verfahren nicht ohne etwas weitläufige Rechnungen angewendet werden kann, und daß es zu manchen scharfsinnigen Bemerkungen und Kunstgriffen Gelegenheit geben wird, wenn man, wie es bei solchen Arbeiten mit Recht gefordert wird, Kürze in der Berechnung und zugleich auch Genauigkeit in den Resultaten derselben erhalten will.

Eine der vorzüglichsten Abkürzungen, die man sich gewöhnlich bei diesen Bestimmungen erlaubt, besteht darin, daß man die Bahn des Kometen als eine Parabel ansieht. Bei der Parabel fällt nämlich die große Axe der Bahn ganz weg, da diese hier als unendlich groß gedacht und sonach als bekannt angenommen wird. In der That haben wir oben S. 44. gesehen, daß die Parabel nichts anderes ist, als eine Ellipse mit einer unendlich großen Axe. Wenn beide

krummen Linien denselben Scheitel haben, und ihre großen Axen auf einander liegen, so kömmt der Bogen der Ellipse, in der Nähe des Scheitels, dem Bogen der Parabel desto näher, je exzentrischer oder je länglicher diese Ellipse ist. Da in der That aber die meisten Kometenbahnen sehr exzentrische Ellipsen sind, und da wir diese Himmelskörper immer nur dann sehen können, wenn sie uns näher kommen, d. h. wenn sie auch in der Nachbarschaft der Sonne oder in der Nähe des Scheitels ihrer Bahnen sind, so wird man sich in den meisten Fällen erlauben können, die Kometen in parabolischen Bahnen zu berechnen, obschon es nach S. 48 äußerst unwahrscheinlich ist, daß sie sich in der That in solchen Bahnen bewegen. Indeß hat diese von den Astronomen beinahe allgemein angenommene Abkürzung der Rechnung die nachtheilige Folge gehabt, daß uns von den meisten Kometen die große Axe ihrer Bahn unbekannt geblieben ist, selbst dann, wenn diese Axe noch lange nicht als unendlich groß angenommen werden kann. Da aber von der Kenntniß dieser Axe auch die der Umlaufszeit des Kometen abhängt, so ist uns auch diese verborgen geblieben, und dadurch vielleicht mancher Komet selbst von einer kürzern Umlaufszeit, bisher gänzlich entgangen. Dieser Fall trat z. B. bei dem oben erwähnten Kometen von Biela ein, dessen auffallend kurze Umlaufszeit von $6\frac{3}{4}$ Jahren erst bei seiner dritten Erscheinung im Jahre 1826 erkannt wurde, weil man bei seinen beiden ersten Besuchen im Jahre 1772 und 1805 ihn nur in der Parabel berechnete und sich zufrieden stellte, die Beobachtungen dieser beiden Jahre der parabolischen Theorie einigermaßen angepaßt zu haben. — Als eine erste Näherung aber zur Kenntniß der wahren und vollständigen Elemente einer Kometenbahn wird man diese parabolische Berechnung derselben in den meisten Fällen mit Vortheil, wenigstens mit Gewinn an Zeit und Mühe anwenden können, ja man wird sogar öfters das kleine Stück der Bahn, in welcher die drei ersten Beob-

achtungen des Kometen enthalten sind, als eine gerade Linie betrachten oder man wird annähernd annehmen dürfen, daß der Komet während einer kurzen Zeit sich in der geradlinigen Tangente seiner Bahn bewegt, wodurch die Auflösung unserer Aufgabe noch viel mehr, als selbst durch die Parabel, erleichtert wird, und wodurch man gleich Anfangs, beinahe ohne alle Mühe einen genäherten Werth der Distanzen des Kometen von der Erde erhält, mit welchen man dann das oben angezeigte Verfahren für die parabolische oder elliptische Bahn viel leichter und bequemer anwenden kann.

Es ist übrigens für sich klar, daß diese Bestimmung der Bahn desto genauer seyn wird, je größer der Bogen der Ellipse ist, welchen die Beobachtungen umfassen. Bei einer ersten Berechnung derselben wird man zwar diesen Bogen absichtlich nur klein annehmen, weil eben aus dieser Annahme mehrere Abkürzungen entspringen, die man mit Vortheil benützen wird. So läßt sich z. B. die oben erwähnte Voraussetzung einer geradlinigen Bahn offenbar nur bei einander sehr nahe stehenden Beobachtungen anwenden, weil bei weiter entfernten die Krümmung der Bahn eine zu große Abweichung von der Tangente derselben geben würde. Allein wenn es sich später darum handelt, aus diesen bloß genäherten Elementen die möglich besten zu finden, so wird man die Beobachtungen immer so weit als möglich von einander entfernt annehmen, weil auch hier, wie überall, der Schluß vom Kleinen auf das ganze Große mißlich, und zwar desto mißlicher seyn muß, je kleiner der Theil ist, aus welchem man das Große ableiten will. Es ist daher für diese Bestimmungen sehr nachtheilig, daß wir die Kometen, wegen ihrem zu schwachen Lichte, nur in der Nähe der Sonne, also meistens nur in einem sehr kleinen Theile ihrer großen und exzentrischen Bahn sehen können, und daß sie sich, sobald sie sich weiter von der Sonne, also auch von der Erde entfernen, selbst unseren besten Fernröhren gänzlich entziehen. Daher

kömmt es vorzüglich, daß selbst kleine Fehler der Beobachtungen, und diese sind wegen der unbestimmten Begränzung der Kometen sehr schwer zu vermeiden, oft schon einen sehr großen und nachtheiligen Einfluß auf die Bestimmung der Elemente haben können. Dieser ungünstige Zufall äußert seine Wirkung ganz besonders auf die große Axe der Bahn, oder auf die Umlaufszeit des Kometen um die Sonne. Je größer die Exzentrizität der Ellipse ist, desto schwieriger ist die Umlaufszeit in derselben zu bestimmen. Daher die so ungemein verschiedenen Umlaufszeiten, welche verschiedene Astronomen aus ihren Rechnungen für denselben Kometen gefunden haben. Für den Kometen d. J. 1769 fand Lexell eine Umlaufszeit von 400, und Pingre eine von 1200 Jahren; Bessel aber, der die Beobachtungen mit besonderer Sorgfalt berechnete, sogar eine von 2089 Jahren. Der letzte zeigte zugleich, daß ein Beobachtungsfehler von nur fünf Sekunden die Umlaufszeit dieses Kometen schon um 400 bis 500 Jahre ändern kann. Ein solcher Fehler aber kann sehr leicht begangen werden, da ein gewöhnliches Menschenhaar in der Entfernung vom Auge gehalten, wo es am reinsten erscheint, am Himmel schon 10 bis 15 Sekunden bedeckt. Eben so fand Prosperin für den Kometen von 1779 aus seinen Rechnungen bald eine Umlaufszeit von 1160, bald von 19000, und endlich sogar eine von unendlich vielen Jahren, d. h. eine parabolische Bahn, in welcher der Komet nie mehr zur Sonne zurückkehrt. Für den oben betrachteten großen Kometen von 1680 fand Halley eine Umlaufszeit von 575 Jahren, während Enke aus einer sorgfältigen Diskussion aller Beobachtungen desselben eine Umlaufszeit von 8800 Jahren herausgebracht hat (S. 93). Wenn aber schon die unvermeidlichen kleinen Beobachtungsfehler von fünf Sekunden so beträchtliche Veränderungen der Umlaufszeit der Kometen hervorbringen können, welche Veränderungen haben wir dann von den vielleicht sehr großen Störungen zu

erwarten, welchen sie ausgesetzt sind, wenn sie auf ihren weiten Bahnen anderen Himmelskörpern begegnen, deren Daseyn uns noch ganz unbekannt ist, und deren Wirkungen wir daher auch nicht berechnen können? Diese Störungen können so beträchtlich seyn, daß der dadurch veränderte Bogen der Bahn gar nicht weiter zu dem übrigen Theile der Ellipse paßt, und daß dadurch die Umlaufszeit des Planeten um Jahrhunderte, ja um viele Jahrtausende geändert wird.

Es ist noch übrig, das Vorzüglichste von der Geschichte dieses merkwürdigen Problemes hier kurz zusammen zu stellen.

So lange man die Planeten mit Plutarch für einen bloßen Reflex der Sonne, oder mit Aristoteles für Ausdünstungen der Planeten, oder mit den Peripatetikern für Irrwische hielt (S. 80.), die zufällig entstehen und wieder vergehen, so lange war offenbar an eine Bestimmung ihrer Bahn nicht weiter zu denken.

Der erste, der von den Kometen einen würdigeren und der Wahrheit gemäßen Begriff aufgestellt hat, war Seneka, der Lehrer Nero's, der sich in seinen Quest. natural. Lib. VII. auf folgende Weise darüber ausdrückt: »Ich rechne die »Kometen, so wie die Planeten, zu den ewigen Werken der »Natur. Warum sollte man auch gezwungen seyn, anzu»nehmen, daß es unter den unzähligen Sternen, welche »unsere Nächte schmücken, nur diese fünf Planeten gebe, »denen es erlaubt ist, sich zu bewegen? — Es wird gewiß »einmal eine Zeit kommen, wo das, was uns jetzt noch dun»kel ist, klar und deutlich vor uns liegen wird; eine Zeit, »wo unsere Nachkommen sich verwundern werden, daß uns »so einfache Dinge unbekannt geblieben sind. Ein Mann »wird kommen, der die Bahnen der Kometen entdecken und »berechnen, und vor dessen Augen die Natur ihr Heiligthum, »das sie vor uns verborgen hält, enthüllen wird. Wenn »wir uns mit unseren gegenwärtigen Kenntnissen schon für

»Eingeweihte halten, so werden unsere spätern Nachkommen »sehen, daß wir nur noch als unmündige Kinder an der »Schwelle des Tempels der Erkenntniß gestanden sind. Aber »laßt uns darum nicht kleinmüthig werden: begnügen wir »uns vielmehr dankbar mit dem, was wir bereits selbst ent»deckt haben, und staunen wir nicht darüber, daß Dinge, »die so tief liegen, erst so spät enthüllet werden.« — Gewiß, man kann sich beinahe nicht richtiger und schöner zugleich ausdrücken. Aber ist Seneka darum derjenige, dem wir die Kenntniß der wahren Kometenbahnen verdanken? Ist er der eigentliche Entdecker dieser Bahnen? Wohl eben so wenig, als Dörfel, der Prediger im Voigtlande, der in einer kleinen Schrift, die er über den Kometen von 1680 bekannt machte, den Satz aufgestellt hatte, daß die Kometenbahnen Parabeln seyen; eben so wenig, als Graf Percy von Northumberland, der schon im Anfange des siebzehnten Jahrhunderts die Meinung hatte, daß die Kometen sich in Ellipsen bewegen, in deren einem Brennpunkte die Sonne ist. Man findet leicht eine Menge solcher Zusammenstellungen, wenn man nur eigens darauf ausgeht. Die Theorie der allgemeinen Schwere, die Kepler'schen Gesetze, das Kopernikanische Weltsystem, die Fernröhre, das Schießpulver — alles hatten die Alten schon entdeckt, wenn nämlich eine bloß auf Gerathewohl, vielleicht nur als eine schöne poetische Phrase hingeworfene, unbestimmte, und durch nichts begründete Meinung, auch sogleich schon eine Entdeckung heißen soll.

Newton ist es, dem die große und unbestreitbare Ehre gebührt, diesen wichtigen Theil der Sternkunde zuerst aus dem wahren Gesichtspunkte betrachtet, gehörig behandelt und durch Rechnung unterstützt zu haben, indem er das von ihm entdeckte Gesetz der allgemeinen Schwere durch die ebenfalls von ihm entdeckte höhere Analysis auf die Kometen, als auf wahre sich gleich den Planeten um die Sonne bewegende Himmelskörper angewendet, und zugleich

die erste wahre und brauchbare Methode, ihre Bahnen zu berechnen, bekannt gemacht hat. Halley wandte diese Theorie sogleich mit dem glücklichsten Erfolge auf den Kometen von 1682 an, dessen Umlaufszeit er bestimmte und der seitdem von ihm den Namen trägt.

Ihm folgten später mehrere andere Astronomen, welche die von ihm aufgestellte Methode entweder zu vereinfachen oder zu vervollkommnen suchten. In der That ist Newtons Konstruktion, die er, nach mehreren anderen Versuchen, in seinem unsterblichen Werke Princip. philos. nat. vorträgt, zwar sehr schön und sinnreich, aber auch durch die vielen wiederkehrenden Versuche, welche sie voraussetzt, für die Ausübnng beschwerlich.

Eine der einfachsten und kunstlosesten dieser späteren Methoden ist die, welche Lacaille bekannt gemacht und nach ihm Pingré und Lalande erläutert haben. Sie beruht zwar auch auf falschen oder willkürlichen Voraussetzungen, die aber allmählig verbessert werden, und sie hat vor den meisten der übrigen den großen Vorzug, daß sie sich keine solchen Hypothesen erlaubt, die zwar die Berechnung abkürzen, aber auch zugleich eine große Annäherung an die Wahrheit unmöglich machen.

Boskowich gab eine andere Auflösung dieses Problemes, in welchem er das kleine Stück der Kometenbahn, welches zwischen den drei Beobachtungen enthalten ist, als eine gerade Linie ansieht, welche von dem Kometen gleichförmig mit derjenigen Geschwindigkeit durchlaufen wird, die er in der Mitte dieses Stückes seiner Bahn hatte. — Lambert gab zwei Auflösungen. In der ersten setzt er voraus, daß die gerade Linie, welche den Kometen in den beiden äußeren Beobachtungen verbindet, durch die Entfernung der Sonne von dem Kometen in der mittleren Beobachtung im Verhältniß der Zwischenzeiten geschnitten werde. Die zweite ist zwar sehr scharfsinnig und kunstreich, aber, wie es

scheint, ganz unbrauchbar, weil sie die Beobachtungen genauer voraussetzt, als diese je seyn können, und weil sie sich zu viele Annahmen erlaubt, die der Wahrheit nicht gemäß sind. — Die Methode, welche der berühmte L. Euler in seiner Theoria mot. planet. et comet. bekannt gemacht hat, scheint ganz verunglückt zu seyn. Schulze's Auflösung, die man in den Mém. de Berlin von d. J. 1782 findet, wird, so wie die von Tempelhof, Condorcet, Bouguer und Hennert in Utrecht, jetzt nicht mehr gebraucht. Der sehr gewandte Analytiker Duséjour hat sich sehr mit diesem Probleme beschäftiget und die Auflösung desselben durchaus auf Gleichungen des zweiten Grades zu bringen gesucht, aber mit wenig glücklichem Erfolge.

Lagrange gab drei verschiedene Auflösungen. Die erste erkannte er später selbst als weniger genau. Die zweite erfordert sechs Beobachtungen, die paarweise sehr nahe an einander stehen müssen, und sie führt nach sehr weitläufigen Rechnungen auf eine Gleichung des sechsten Grades. Die dritte, welche er in der zweiten Ausgabe seiner Méc. anal. wiederholt bekannt gemacht hat, ist eben so sinnreich als mühsam für die Ausführung, und leitet auf eine Gleichung des siebenten oder achten Grades.

Die Methode, welche Laplace in seinen Mec. cel. gegeben hat, wurde früher, wenigstens in Frankreich, vorzugsweise zu diesen Bahnbestimmungen gebraucht. Sie beruht nicht bloß auf drei Beobachtungen, wie den vorhergehenden, sondern auf mehreren oder vielmehr auf die ersten und zweiten Differenzen derselben, auf welche er die bekannten Differentialgleichungen der Bewegung anwendet. Sie hat ohne Zweifel viele und große Vorzüge vor den bisher genannten, ist aber doch, besonders durch die Vorbereitungsrechnungen, welche sie voraussetzt, mühsam und zeitraubend.

Im Jahre 1797 machte Olbers sein Verfahren bekannt, in welchem er dieselbe Voraussetzung, welche oben

Lambert für den Kometen annahm, auch auf die drei Orte der Erde übertrug, und dadurch zu einer eben so bequemen, als genauen Auflösung dieses Problemes gelangte, die jetzt, in Deutschland wenigstens, allgemein angewendet wird, so oft man den Kometen als in einer Parabel um die Sonne gehend annimmt. Die Vorzüge dieser Methode vor allen übrigen bisher genannten sind jetzt nicht nur theoretisch begründet, sondern auch seit dem ersten Augenblicke ihrer Bekanntmachung auf dem praktischen Wege vollkommen bestätiget worden.

Wenn endlich das Problem in seiner ganzen Allgemeinheit oder unter der Voraussetzung aufgelöst werden soll, daß der Himmelskörper überhaupt nur einen Kegelschnitt, gleich viel welchen, um die Sonne beschreibt, so wird man die zu diesem Zwecke entsprechenden Methoden in Gaufs, Theoria mot. corp. coel. finden, einem Werke, welches nicht nur in Beziehung auf dieses Problem, sondern auch in Rücksicht auf die ganze Theorie der Planeten und Kometen, Epoche gemacht hat.

Bewohner der Kometen.

Als Fontenelle von seiner neugierigen Marquise über die Bewohner der Planeten befragt wurde, antwortete er: »Ich kenne sie nicht und habe nichts von ihnen gehört.« — Unsere Leser werden sich begnügen müssen, wenn wir ihnen gestehen, daß dieselbe Antwort noch viel mehr von den Bewohnern der Kometen gelte. Dieses Geständniß ist traurig genug, für sie und für uns, die wir alle in Zeiten leben, wo man alles zu wissen glaubt, und wo es mit der vordem so hochgerühmten Sokratischen Weisheit nichts mehr ist, die nur weiß, daß sie eigentlich nichts wisse.

Indessen hat es auch vor Zeiten nicht an Leuten anderer Art gefehlt, die sehr viel von den Dingen zu erzählen hatten,

über die wir jetzt nichts mehr zu sagen wissen. So erzählt uns der Jesuite Kircher, in seinem Iter ecstaticum, daß er unter der Anführung eines Genius die verschiedenen Welten unseres Planetensystemes besucht habe, von welchen er denn auch in seiner Reisebeschreibung sehr genaue Nachrichten gibt. Er fand z. B. die Bewohner Merkurs zwar sehr klein, aber äußerst heiter und lebhaft; die Leute auf der Venus sehr liebenswürdig und also auch sehr verliebt; die des Mars zänkisch und raufsüchtig, die des Saturns bleich, träge und immer traurig. Selbst der große Huyghens ließ sich herab, in einer müßigen Stunde uns in seinem Kosmotheoros von der Gestalt, den Sitten und der Kultur der Bewohner der Planeten ein Mährchen zu erzählen, und der nicht minder große Kepler spricht in seinem Somnium astronomicum von den Leuten im Monde auf eine Weise, als wären sie alle seine nächsten Verwandten. Da aber diejenigen Leser, welche an solchen Nachrichten Gefallen finden sollten, sie lieber selbst in den so eben angezeigten Quellen nachsehen können, so werde ich sie hier nicht länger dabei aufhalten.

Wenn wir sehen, daß auf unserer Erde jedes Sandkorn, jeder Wassertropfen bewohnt ist, und daß die Natur mit einer beinahe an Verschwendung gränzenden Freigebigkeit überall belebte und sich ihres Lebens freuende Wesen ausgestreut hat, so können wir nicht umhin, anzunehmen, daß auch jene großen Körper des Himmels auf gleiche Art von Wesen bewohnt seyn werden, welche, jedes auf seine Weise, dazu beitragen, den Zweck des großen Ganzen zu erreichen.

Wenn wir ferner bedenken, wie groß der Unterschied von den Geschöpfen unserer eigenen Erde ist, von dem Lappländer bis zum Neger, von der Palme bis zum Moose, von dem Elephanten oder dem Wallfische bis zu jenen mikroskopischen Thierchen, deren Welt ein Wassertropfen ist, und die in Heerden zu Tausenden durch das Öhr einer Nadel ziehen,

so wird es uns erlaubt seyn, diese Liebe der Natur zur Mannigfaltigkeit in ihren Erzeugungen auch auf jene Körper in immer wachsenden Verhältnissen fortgehen zu lassen, und den Konzeptionen derselben keine anderen Schranken, als die unserer eigenen Imagination, zu setzen.

Diese Schranken der menschlichen Einbildungskraft sind aber nicht so weit, als man wohl von dieser oft so zügellosen Schwärmerinn vermuthen sollte. Wir können nicht aus uns selbst heraus, und es wird uns schwer, ja selbst unmöglich, Geschöpfe zu denken, welche z. B. andere Sinne haben sollten, als die unsrigen sind, oder welche die Gegenstände in und außer ihnen durch andere Mittel betrachten, als wir sie zu betrachten gezwungen sind. Welcher Art aber auch die Bewohner der Kometen seyn mögen: wenn sie an dem Höchsten, was dem Menschen hienieden geboten werden kann, wenn sie an der Betrachtung der Natur und an der Kenntniß ihrer Werke Sinn und Freude haben — welche erhabenen Genüsse sind ihnen vorbehalten, Genüsse, von welchen wir uns keine Vorstellung machen können, wir, die wir hier unten beinahe auf einem unbeweglichen Punkte, wie Raupen auf ihrem Kohlblatte leben, während sie mit der Schnelligkeit des Blitzes auf ihren parabolischen oder hyperbolischen Bahnen von einer Sonne, von einer Welt zur andern schiffen.

Bientôt à leurs regards des cieux inconnus s'ouvrent,
Des régions sans fin devant eux se découvrent:
Carrière illimitée où, par les mêmes lois
Mille Univers flottans se meuvent à la fois.
Ils voient de tout côtés, dans ces plaines profondes,
Autour d'autres soleils, graviter d'autres mondes.
Et lorsque, pour peupler les expaces déserts,
Ils sont las d'enfanter de nouveaux univers,
Le Vide encore s'étend et dans son sein immense,
Par-delà l'Infini, l'Infini recommence.

(Lebrun.)

Für uns allerdings und für Wesen unserer Art sind diese Genüsse nicht bestimmt. Wer von uns könnte diese Extreme von Licht und Finsterniß, von Hitze und Kälte ertragen, welchen sie ausgesetzt sind. Die Bewohner des Kometen von 1680 kamen der Sonne so nahe, daß die Hitze, welche dieselbe erregen mußte, nach Newtons Berechnung, unsere Sommerhitze 26000 Mal, und selbst die Hitze des weißglühenden Eisens noch 2000 Mal übertraf; und dieselben Wesen sind wieder, zur Zeit des Apheliums ihrer Erde, so weit von der Sonne entfernt, daß sie ihnen nur mehr als einer der kleinsten Fixsterne erscheint, und daß die in jenen Tiefen des Weltraums herrschende Kälte selbst unsere Atmosphäre in einen festen Körper verwandeln würde. Welcher Art müssen diese Wesen seyn, wenn sie solche Wechsel ertragen, wenn sie derselben sich vielleicht eben so erfreuen mögen, wie wir uns an den Abwechslungen unserer Jahreszeiten ergötzen. Welche Augen müssen dieß seyn, die jenes blendende Licht der Sonne ohne Schmerz zu einer Zeit ertragen, wo ein einziger Blick schon unsere Augen nicht nur blenden, sondern sogleich in Asche verwandeln würde, während sie wieder in einer beinahe völligen Abwesenheit des Lichtes, in einer Finsterniß, gegen welche unsere schwärzesten Nächte nur schwache Dämmerungen sind, doch noch sehen und die Wunder ihrer immer neuen Himmel betrachten können.

Übrigens sind vielleicht alle diese Extreme nur scheinbar, und die Natur, der ein unerschöpflicher Reichthum an Mitteln zu Gebote steht, um ihren Zweck zu erreichen, wird auch hier Wege gefunden haben, diese Hindernisse zu besiegen, oder ihnen in der Organisation ihrer Geschöpfe entgegen zu arbeiten. Es ist möglich, daß die ungemein zarten Stoffe, aus welchen die Kometen gewebt sind, auch feiner organisirten, höheren geistigen Wesen zum Wohnorte und zum Verbindungsmittel mit der sie umgebenden Welt dienen. Vielleicht sind aus dieser Ursache ihre Geister an intellektuellen

Kräften uns weit überlegen, da sie sich in ihren ätherischen Körpern freier bewegen, in Körpern, welche, einer höheren Ordnung der Sinnenwelt angehörend, für Hitze und Kälte und andere thierische Empfindungen keine Empfänglichkeit mehr haben. Wissen wir doch, daß nicht die größere Nähe der Sonne es ist, welche die höhere Temperatur unserer nördlichen Sommer erzeugt, da jenes Gestirn in der That im Sommer weiter von uns entfernt ist, als im Winter. Es ist möglich, es ist selbst sehr wahrscheinlich, daß diese Sonne kein Feuer ist, wie es uns scheint, und daß die Bewohner derselben, wenn es deren gibt, mehr über Kälte, als über zu große Hitze zu klagen Ursache haben können. Ihre Strahlen wenigstens, so nothwendig sie auch zur Hervorbringung der Wärme auf unserer Erde seyn mögen, wärmen selbst nicht, sondern sie erregen nur die in den von ihnen beschienenen Körpern verborgene und diesen Körpern eigenthümliche Wärme, wie unzählige Beobachtungen der neuern Naturforscher beweisen. Diese Empfänglichkeit der Körper für die Wärme, diese Erregbarkeit des Wärmestoffes durch die Sonnenstrahlen, kann bei den Kometen eine nach ihrem Stande zur Sonne sehr veränderliche, oder doch eine von jenen der Erde ganz verschiedene seyn. — Wir haben oben gesehen (S. 51) wie nahe der Komet von 1680 der Sonne gekommen ist, so daß er beinahe die Oberfläche derselben streifte. In dieser Nähe würde unsere Erde vielleicht in wenigen Augenblicken in Asche verwandelt worden seyn, während man an ihm, nach seinem Durchgange durch das Perihelium, auch nicht die geringste Veränderung bemerkte. Allerdings mag auch in der beinahe unbegreiflichen Geschwindigkeit, mit welcher sich die Kometen in der Nähe der Sonne bewegen, ein großer Schutz gegen die verderblichen Folgen dieser Nähe liegen. So haben wir S. 51 gesehen, daß derselbe Komet in seinem Perihelium während einer Sekunde über 75 deutsche Meilen zurücklegte, also 1425 Mal geschwinder als eine Kanonenkugel

sich bewegte. Eben so kann die ungeheure Ausdehnung, welcher der Körper der Kometen in ihrer Sonnennähe ausgesetzt ist, und wodurch er größtentheils in eine Dunstmasse aufgelöst wird, auch zugleich ein mächtiges Abkühlungsmittel gegen die dort herrschende Hitze seyn. Diese Ausdehnung wird nämlich am stärksten auf der der Sonne zugekehrten Seite des Kometen seyn, nach welcher daher die dichtere und kältere Luft der von der Sonne abgewendeten Seite mit Gewalt hinströmen und dadurch einen kühlenden Luftzug erregen kann. Eine schnelle Umdrehung des Kometen um seine Axe mag diese Abkühlung noch mehr befördern, indem sie, wie auf unserer Erde, konstante Winde erzeugt, und indem dadurch die erhitzte Tagesseite des Kometen sehr schnell wieder in die Schattenseite der Nacht übertritt.

Ein noch viel wirksameres Mittel aber, diese Himmelskörper und ihre Bewohner vor den Extremen der Hitze und Kälte zu bewahren, denen sie auf ihren weiten Bahnen um die Sonne ausgesetzt sind, scheint die Natur in der Ausdehnbarkeit, in der Elastizität dieser Körper selbst gefunden zu haben. Wir haben gesehen, daß die atmosphärische Hülle, welche sie umgibt, sich immer mehr ausbreitet, je näher sie zur Sonne kommen, wahrscheinlich weil sie durch die Hitze derselben in Dünste verwandelt werden, und daß sie im Gegentheile, je weiter sie sich von der Sonne entfernen, wieder kleiner und dichter wird. Wie viel aber eine solche, nach den Umständen veränderliche Umgebung der Kometen beitragen mag, sie gegen die Extreme der Temperaturen, denen sie ausgesetzt sind, zu bewahren, sehen wir auf unserer eigenen Erde. Je mehr wir uns aus der dichten, schützenden Luft unserer Thäler auf die Gipfel unserer Berge erheben, und je ungehinderter wir uns hier, den Schutz der zu unseren Füßen ziehenden Wolken verlassend, den Strahlen der Sonne aussetzen, desto empfindlicher wird die Kälte und selbst in der heißen Zone sind die Spitzen unserer Berge mit ewigem

Schnee bedeckt. Ganz eben so, nur in einem noch höheren Grade, mag es sich auch dort verhalten, indem jene veränderliche Dunsthülle der Kometen zugleich die Stelle eines Pelzes im Winter und eines Sonnenschirmes im Sommer vertritt. Wenn sie aus ihren eisigen Regionen zu uns herabsteigen, sehen wir sie, am Ende ihrer langen Winterreise, noch enge in ihr dichtes Gewand gehüllt; aber wie sie der Sonne näher treten, pflegen sie dasselbe immer mehr zu lüften und wie ein kühlendes Zelt um sich auszubreiten, in dessen Schatten sie, der versengenden Nähe der Sonne ungeachtet, einer ihnen sehr angenehmen Temperatur genießen, so daß sie die Tage, welche uns für sie so gefahrvoll zu seyn scheinen, vielleicht als die fröhlichsten Feste ihres langen Jahres feiern mögen.

Diese wundervolle Atmosphäre der Kometen, welche in großen Entfernungen von der Sonne durch die Kälte vielleicht in einen ganz harten Körper zusammen gezogen wird, während sie wieder in der Nähe der Sonne durch ihre Erwärmung in ein so feines Gewebe übergeht, welches mit unsern Wolken und Nebeln nicht weiter verglichen werden kann, diese Atmosphäre scheint, eben durch diese große Veränderlichkeit ihrer Dichte, noch auf eine viel wesentlichere Art zu der Mäßigung der Extreme der Temperaturen beizutragen, welchen diese Himmelskörper auf ihren langen Reisen um die Sonne ausgesetzt sind. Es ist bekannt, daß bei jedem Übergange eines festen Körpers in einen flüssigen, so wie eines flüssigen in einen luftförmigen eine große Menge Wärme von diesen Körpern absorbirt, und daher gleichsam Kälte erzeugt wird, wie das Sinken des Thermometers in der Nähe dieser Körper zeigt. Ganz das Gegentheil bemerkt man bei dem Übergange luftförmiger Körper in flüssige, oder dieser in feste, wo Wärme frei oder die Temperatur in der Nähe dieser Körper erhöht wird. Diese merkwürdige Erscheinung wird durch eine Menge Erfahrungen selbst im gemeinen Leben bestätiget.

So werden unsere Zimmer im Sommer kühler, wenn ihr Boden mit Wasser besprengt wird, welches bei seiner Verdünstung Kälte erzeugt; so wird das zum Verkaufe auf der Straße ausgelegte Obst durch dasselbe Mittel frisch erhalten; so belegen die Schnitter ihre Wasserkrüge mit feuchten Tüchern, wozu man in Ägypten noch vortheilhafter Trinkgefäße von sehr porösem Thone braucht, durch welche das Wasser in kleinen Tropfen dringt und an der Außenseite schnell verdünstet u. s. w. Wenn daher, wie es sehr wahrscheinlich ist, der die Kometen umgebende Nebel bloß das Resultat ihrer Verdünstung durch die Hitze ist, so muß auch, eben durch die Ausdehnung desselben in der Nähe der Sonne, eine große Kälte und eben so, durch die Verdichtung desselben in der Sonnenferne, eine beträchtliche Wärme auf der Oberfläche der Kometen erzeugt werden. Durch diese Wechselwirkung aber wird die Hitze ihres Sommers, so wie die Kälte ihres Winters beträchtlich gemäßiget und einer mittleren Temperatur näher geführt, so daß die Bewohner dieser Himmelskörper vielleicht noch über Kälte klagen, wenn wir sie von der Sonne schon verbrannt glauben, und daß sie eben so in der Mitte ihrer langen Winter sich der Hitze nicht erwehren, während wir sie vor Kälte erstarren lassen.

Beschluß.

Wir haben in dem Vorhergehenden gesehen, wie wenig wir vernünftiger Weise von dem Zusammentreffen eines Kometen mit unserer Erde zu besorgen haben, und wie sehr unwahrscheinlich es ist, daß ein solches Ereigniß selbst im Laufe von vielen künftigen Jahrhunderten eintreffen werde. Wir haben die Gründe zu dieser Beruhigung größtentheils aus der Natur und der Einrichtung dieser Himmelskörper selbst genommen, so weit uns diese bisher bekannt geworden ist, und ich glaube

die Hoffnung nähren zu dürfen, daß meine Leser diesen Gegenstand für sie als abgethan betrachten werden.

Erheben wir nun, befreit von dieser Furcht für unser eigenes Daseyn und für die Dauer unserer mütterlichen Erde, erheben wir nun unseren Blick aufwärts zu dem gestirnten Himmel, wo in ungemessenen Regionen zahllose Sonnen mit Tausenden von Planeten und Kometen sich bewegen. Wer ist uns, die wir uns selbst so sicher dünken, wer ist uns Bürge für die Sicherheit dieses endlosen Heeres von Welten? Waren sie immer da, und werden sie immer da seyn? Was waren sie, ehe denn wir gewesen sind? Hatten sie immer die Gestalt, in welcher sie jetzt unsere Nächte schmücken, oder welche Veränderungen sind sie durchgegangen, und welchen neuen Ausbildungen gehen sie noch ferner entgegen? Altern und sterben sie vielleicht auch, wie wir und alles, was uns umgibt, und gehen sie auch nur vorüber, wie alles vorübergeht vor dem, der allein unwandelbar und ewig ist?

Es wäre Vermessenheit für den Menschen, solche Fragen beantworten zu wollen. Unsere Vernunft verstummt und die Archive und Denkmähler unserer Menschengeschichte schweigen über diese für uns tief und wohl für immer verschleierten Zeiten. Die Natur hat jene beiden äußersten Enden ihrer Werkstätte für uns mit Dunkelheit bedeckt: jene beiden geheimnißvollen Kammern, in welchen sie mit unsichtbarer Hand die Geburt und den Untergang aller ihrer Geschöpfe, das Leben und den Tod der Milben und der Sonnensysteme bereitet. — Hier ziemt uns nicht mehr zu forschen, sondern anzubeten und zu schweigen. Auch kann unsere Wißbegierde, wenn sie sich in jene Regionen erhebt, nur in staunende Verwunderung übergehen, und mit jenem Gefühle der Ohnmacht enden, durch welches allein wir vielleicht noch, auf eine uns angemessene Weise, unsere Verehrung auszudrücken im Stande sind.

Aber wo den Menschen Vernunft und Erfahrung verläßt, richtet ihn die Hoffnung wieder auf, und so tief ist das Ge-

fühl der Erhaltung und Fortdauer in ihn gepflanzt, daß er, nicht zufrieden, sich selbst damit zu schmeicheln, es auch auf alle Wesen über ihn und vor allen auf jene großen Körper des Himmels überträgt, auf diese Sinnbilder einer unzerstörbaren Festigkeit und einer immerwährenden Dauer, die seit Jahrtausenden ihre Bahnen um uns nach ewigen Gesetzen, also auch wohl für ewige Zeiten beschreiben. — Wenn wir, gewiß nicht zu unserer Freude, bemerken, daß allen Dingen dieser Erde eine oft nur sehr kurze Periode ihres Daseyns angewiesen ist, nach welcher sie verschwinden und nicht mehr wiederkehren; wenn jeder kommende Winter die schönen Gebilde unserer Gärten und Fluren zerstört; wenn ganze Geschlechter von Thieren verschwinden, deren letzte Überreste wir nur mehr in den Eingeweiden der Erde oder auf den höchsten Gipfeln unserer Berge finden; wenn selbst weltbeherrschende Nationen vorüberziehen vor unseren Augen, wie Bilder eines Schattenspieles an der Wand, und wenn so alles, was uns hier unten umgibt, unaufhaltsam fortgerissen wird in dem Strome der Zeiten, in welchem es seiner Auflösung und endlichen Zerstörung entgegen eilt — so wenden wir uns schaudernd ab von diesen Bildern des Todes, und erheben hoffnungsvoll unsere Blicke aufwärts, um dort wenigstens Trost und Sicherheit zu finden. Dieser Himmel, der über uns ausgespannt ist, wird bleiben, und diese Heere von Welten, die ihn bewohnen, werden bestehen, wenn auch wir selbst schon längst nicht mehr seyn werden. Diese Sonne, die uns im Leben so freundlich geleuchtet hat, wird auch unsern Kindern und unsern späten Enkeln leuchten, und dieser Mond wird nach Jahrtausenden noch die Blumen bescheinen, die auf der Stätte unseres Grabes wachsen. — Oder wie, ist auch dieß nur Täuschung? Sollen auch diese Körper des Himmels vergehen und diese zahllosen Sonnen und Gestirne, sollen sie einst alle erlöschen? Ist auch ihre Stunde gezählt und erstreckt sich jene

alles zermalmende Kraft des Todes fort und fort bis an die Gränzen des Weltalls?

Noch kennen wir die Eigenschaften unseres Planetensystemes zu wenig, um über Fragen dieser Art auch nur einigermaßen genügende Vermuthungen aufstellen zu können. Noch viel weniger aber dürfen wir es wagen, jenseits der Gränzen dieses Systemes unsere Untersuchungen auszudehnen, wo beinahe alles noch ein unentdecktes Land, wo alles für uns fremd und unbekannt ist. Einige Erscheinungen aber, auf unserer Erde sowohl, als auch in unserem Sonnensysteme selbst, scheinen in der That auf eine Absicht der Natur zu deuten, ihren Werken eine, wenn gleich nicht immerwährende, so doch eine sehr lange Dauer zu geben, eine Dauer, gegen die unser Menschenleben nur wie ein Augenblick verschwindet, und deren Zweck daher doch nur die Erhaltung des Ganzen seyn kann.

Auf unserer Erde finden sich mehrere Anlagen, welche sehr deutlich auf diesen Zweck deuten. Die Rotationsaxe derselben geht immer durch dieselben Punkte der Oberfläche der Erde, und die diese Oberfläche bedeckenden Meere stehen unter sich in stätem Gleichgewichte, und treten daher, einige partielle Anomalien ungerechnet, im Großen nie über die ihnen angewiesenen Gränzen. Beide Erscheinungen sind aber auch zur Erhaltung der organischen Wesen, welche auf der Erde leben, unbedingt nothwendig. Ohne jene Stabilität der Erdpole würden alle Klimate unter einander geworfen werden und derselbe Ort bald in den Tropenländern, bald in der kalten Zone liegen. Ohne jenes Gleichgewicht der Meere aber würden sie zügellos über ihre Gestade treten, und die Inseln und das Festland, den Wohnort der Menschen und unzähliger Landthiere, mit ihren Wogen bedecken. Diese beiden für die Erhaltung der Geschöpfe unserer Erde so wohlthätigen Einrichtungen sind ein einfaches Resultat der täglichen Umwälzung der Erde um ihre Axe, verbunden mit der

Wirkung der allgemeinen Schwere. Denn durch diese Rotation wurde die ursprünglich noch weiche Masse der Erde an ihren beiden Polen abgeplattet, und diese Abplattung selbst sicherte wieder die Unveränderlichkeit der Lage der Rotationsaxe. Durch die Wirkung der Schwere aber wurden anfänglich die dichteren Schichten der Erde ihrem Mittelpunkte näher gebracht, und dadurch die Dichte der inneren Erde größer gemacht, als jene der sie bedeckenden Gewässer, wodurch allein die Stabilität der letzteren gesichert werden konnte, weil sonst, wenn das Wasser dichter wäre, als die Erde, unsere Meere immerwährend auf und nieder schwanken würden.

Noch viel umfassendere Einrichtungen aber scheint die Natur zur Erhaltung unseres ganzen Planetensystemes getroffen zu haben. Es ist bekannt, daß sich alle Körper gegenseitig anziehen, und zwar im geraden Verhältnisse ihrer Massen und im verkehrten Verhältnisse der Quadrate ihrer Entfernungen von einander. Diese Anziehung ist es, in welcher das von Newton entdeckte Gesetz der allgemeinen Schwere besteht. Wir bemerken dasselbe nicht nur bei den Bewegungen der Planeten und Kometen um die Sonne, und bei denen der Satelliten um ihre Hauptplaneten, sondern auch bei den Körpern auf unserer Erde, wo sich der Zusammenhang ihrer Theile, ihre chemischen Affinitäten, die wunderbaren Prozesse der Krystallisationen, das Steigen und Fallen der Flüssigkeiten in den Haarröhrchen und unzählige andere Erscheinungen nur aus diesem Gesetze erklären lassen.

Warum aber hat die Natur unter so viel tausend anderen Verhältnissen, die alle gleich möglich sind, eben dieses gewählt? — Wir wissen es nicht, aber wir wissen wenigstens, daß bei den meisten anderen die Erhaltung ihres Werkes gefährdet, ja selbst unmöglich gewesen wäre. Würden sich z. B. die Anziehungen der Körper, wie verkehrt die Würfel der Entfernungen verhalten, so würden sich die Planeten und Kometen nicht mehr in Ellipsen, sondern in hyperbolischen Spi-

rallinien um die Sonne bewegen; sie würden derselben in immer engeren Windungen stets näher kommen, und endlich sämmtlich auf sie stürzen, und zugleich dadurch die Zerstörung des ganzen Systemes nach sich ziehen. Diese Vereinigung mit der Sonne würde sogar schon nach dem ersten Umlaufe der Planeten Statt haben, wenn sie von der Sonne im verkehrten Verhältnisse der fünften Potenzen der Entfernungen angezogen würden. Bei noch anderen Verhältnissen würde die Bewegung dieser Himmelskörper so verwickelt seyn, daß keine weitere Berechnung derselben mehr möglich wäre. Bei diesen und vielen anderen Gesetzen würde also das ganze System entweder völlig aufgelöst, oder doch bald sehr gewaltsamen Änderungen unterworfen werden, durch welche die Erhaltung desselben sehr großen Gefahren ausgesetzt seyn könnte. Auch läßt sich leicht zeigen, daß nur dieses von der Natur vorzugsweise gewählte Gesetz die wichtige Eigenschaft besitzt, daß die Bewegungen der Himmelskörper, nicht von der absoluten Größe des Systemes, sondern bloß von den Verhältnissen seiner Theile zu einander abhängig sind, während für jedes andere Gesetz die geringste Veränderung des Maßstabes, auch wenn die Verhältnisse der Theile ungeändert blieben, eine ganz andere Welt zur Folge haben würde.

Zwar haben auch bei diesem Gesetze Störungen der Planeten unter einander Statt, da jeder derselben nicht bloß von der Sonne, sondern auch von allen übrigen Planeten angezogen wird. Allein dieser Umstand, der sich überhaupt bei keinem Gesetze vermeiden läßt, wird eben durch dieses Gesetz der Natur auf eine äußerst merkwürdige Weise so modifizirt, daß aus diesen Störungen nie eine eigentliche Zerstörung des Ganzen entstehen kann. Die Analyse zeigt uns, daß diese sogenannten Perturbationen der Planeten keinesweges immer in demselben Sinne fortschreiten oder sich in der Folge der Zeiten anhäufen, sondern daß sie vielmehr, wie die periodischen Schwingungen eines Pendels, bald vor- bald rück-

wärts gehen, ohne je ihre bestimmten, meistens sehr engen Gränzen zu überschreiten. Der Grund dieser, für die Erhaltung des Ganzen so äußerst wichtigen Erscheinung liegt, wie dieselbe Analysis zeigt, in dem einfachen Umstande, daß alle Planeten ohne Ausnahme sich nach derselben Seite, von West gegen Ost, um die Sonne bewegen, und daß die Exzentrizitäten und Neigungen ihrer Bahnen gegen die Ekliptik sämmtlich nur klein sind. Wenn sich z. B. Jupiter, der größte unserer Planeten, von Ost gegen West um die Sonne bewegte, oder wenn seine Bahn eine sehr exzentrische Ellipse, oder wenn endlich die Neigung dieser Bahn sehr groß wäre, so würden jene schönen periodischen Auf- und Niedergänge des Systemes um seinen mittleren Zustand nicht mehr Statt haben, und daher auch die Dauer des Ganzen nicht weiter gesichert seyn können.

Diese kleinen Veränderungen in den Elementen der Planetenbahnen werden, so lange sie nur die ihnen angewiesenen Gränzen nicht überschreiten, auf die Erhaltung des Systemes selbst keinen wesentlichen Einfluß äußern. Was kann z. B. daran liegen, ob die Bahn derselben sich etwas mehr oder weniger von einem Kreise entfernt, wenn sie nur überhaupt immer sehr nahe kreisförmig bleibt; oder wenn die Ebene, in welcher diese Bahn liegt, sich um einige Minuten verschiebt, aber doch immer sehr nahe dieselbe bleibt; oder wenn endlich die Lage der großen Axe sich ändert, und die ganze Ellipse sich gleichsam um einen ihrer Brennpunkte vor- oder rückwärts bewegt. Ja diese letzte Bewegung ist nicht eimnal in gewisse Gränzen eingeschlossen, und sie ist, unter allen Störungen unseres Systemes die einzige, welche nicht periodisch auf- und niederschwankt, sondern immer nach derselben Seite fortrücken und auf diesem Wege endlich sogar die ganze Peripherie von 360 Graden zurück legen kann. Allein glücklicher Weise kann auch eben nur bei diesem Elemente ein immerwährender Fort-

gang nach derselben Seite durchaus keinen wesentlichen Einfluß auf die Dauer des Systemes haben, da es in Beziehung auf die Bewegung der Planeten um die Sonne im Allgemeinen gleichgültig ist, nach welcher Gegend des Himmels die große Axe der Bahn gerichtet ist, um so mehr, da diese Bahnen ohnehin so wenig von der Kreisform abweichen, und da diese Planeten alle durch so große Zwischenräume getrennt sind, daß der gegenseitige Abstand derselben von einander durch eine veränderte Lage ihrer nahe kreisförmigen Bahnen nur sehr unmerklich geändert werden kann.

Ganz anders aber verhält es sich mit einem anderen Elemente der Planetenbahnen, welches wir bisher noch gar nicht betrachtet haben, mit der eigentlichen Größe der Axe dieser Bahnen, oder mit den Halbmessern der von den Planeten um die Sonne beschriebenen Kreise. Bei einiger Aufmerksamkeit wird man sogleich bemerken, daß eine Änderung dieses Halbmessers der Bahn, wenn sie einmal einträte, ihrer Natur nach nicht mehr periodisch, sondern daß sie nur progressiv seyn könne, und daß daher auch schon die geringste Ab- oder Zunahme desselben auf die Erhaltung des Ganzen nicht anders, als sehr nachtheilig einwirken müsse. Eine Abnahme z. B. dieses Halbmessers würde den Planeten in immer kleineren Kreisen um die Sonne führen und ihn endlich in dieselbe stürzen. Eine Zunahme aber würde den Planeten zu einem Kometen machen, und ihn entweder in einer sehr exzentrischen Ellipse an die Gränzen unseres Systemes, oder in einer hyperbolischen Bahn ganz aus der Attraktionssphäre der Sonne unter fremde Welten führen. Beide Fälle aber würden die unvermeidliche Zerstörung der auf ihm lebenden Geschöpfe und vielleicht die des Planeten selbst zur Folge haben.

Aber eben diesen höchst verderblichen Fällen ist auch durch die bewunderungswürdige Einrichtung vorgebeugt, daß, während alles am Himmel ohne Ausnahme beweglich und veränderlich ist, diese großen Axen der Planetenbahnen allein

konstant und immer dieselben bleiben. — Auch von dieser wichtigen Erscheinung hat uns die neuere Analyse Rechenschaft gegeben, und ihr Grund liegt in dem einfachen Umstande, daß die Umlaufszeiten der Planeten unter sich inkommensurabel sind, d. h. daß man auch nicht zwei derselben finden kann, deren Umlaufszeiten sich gegen einander genau so, wie irgend zwei ganze Zahlen verhalten. Die Natur scheint für diese Inkommensurabilität der Größen eine besondere Vorliebe zu haben, da wir sie so oft in ihren Werken wieder finden. Hier aber hat sie von ihnen, zur Erhaltung ihrer Schöpfung, einen äußerst wichtigen Gebrauch gemacht.

Drei Dinge sind es also, welche uns die Dauer unseres Sonnensystemes verbürgen: die Bewegung aller Planeten nach derselben Seite, die ursprüngliche Kleinheit der Exzentrizitäten und Neigungen ihrer Bahnen, und endlich die Inkommensurabilität ihrer Umlaufszeiten. — An so zarten Fäden hängt daher unsere und die Existenz aller dieser Welten, welche uns umgeben, und durch so einfache Mittel wußte die Natur den großen Zweck, die Erhaltung ihres Werkes, zu erreichen. Alles vereinigt sich, uns zu überzeugen, daß diese Erhaltung auch in ihrer Absicht gelegen habe, und es kann für den aufmerksamen Beobachter der Natur keinem weiteren Zweifel unterliegen, daß diese bewunderungswürdige Einrichtung unseres Planetensystemes nicht zufällig, sondern daß sie, den wichtigen Zweck der Dauer desselben zu sichern, mit Vorbedacht getroffen worden ist.

Allein eine auch noch so lange Dauer ist doch noch keine ewige Dauer, und diese letzte, scheint es, ist uns durch nichts verbürgt. Welchen Anspruch hätten auch wir und alles, was uns umgibt, auf eine solche Forderung? — Wenn die Natur, wie wir gesehen haben, für die Dauer der Welten besorgt ist, so ist sie es nicht minder, wie wir noch täglich sehen, für die Dauer aller Geschöpfe, welche mit uns diese Erde

bewohnen. In alle hat sie den mächtigen Trieb der Selbst-erhaltung tief eingepflanzt, und wenn sie auch die Individuen oft dem Zufalle Preis zu geben scheint, so hat sie doch die Bewahrung der Geschlechter mit der zärtlichsten Sorgfalt gepflegt. Und doch verschwinden sie, wenn sie ihre Bestimmung erreicht haben, und treten ab von dem Schauplatze, um die von ihnen eingenommenen Stellen ihren Nachfolgern zu überlassen. — Ja sehen wir endlich nicht denselben immer wiederkehrenden Wechsel, dieselben Bilder des Todes, die uns hier unten umgeben, auch in jenen hohen Regionen wieder erscheinen? Das große Gestirn, welches Tycho im Jahre 1572 im Sternbilde der Kassiopeia, in einer früher ganz sternlosen Gegend, erblickte, das selbst Jupiter und Venus an hellem Glanze übertraf, das in wenig Monaten später an Licht und Farbe einer verlöschenden Kohle glich, und endlich ganz verschwand, ohne eine Spur seines Daseyns hinter sich zu lassen, und die ähnlichen Erscheinungen, welche Kepler 1604 im Schlangenträger, und Cassini 1670 im Sternbilde des Schwans entdeckte — was können sie anders gewesen seyn, als eine sterbende Welt, eine auflodernde Sonne, die mit allen ihren Planeten und Kometen in Asche zerfällt?

Also auch dort oben, wie hier unten, ist Leben und Tod, und wo immer, in der ganzen Natur, Geburt und Wachsthum bemerkt wird, da muß auch Abnahme und Untergang seyn, scheinbarer Untergang wenigstens, wenn anders aus dem Moder der Verwesung wieder neues Leben hervorgehen soll. Uns mag immerhin das Schauspiel einer brennenden Welt, oder der Untergang eines ganzen Sonnensystemes entsetzlich dünken — vor Ihm, der nicht mit unserem Maße mißt, ist der Tod des Cherubs gleich dem der Milbe, und vor seinem Blicke ziehen Weltensysteme und Sonnenstäubchen ohne Unterschied hin auf der von ihm befohlenen Bahn. Die Erhaltung aller Wesen für eine bestimmte Zeit kann eben so=

wohl, als der Untergang derselben, wenn ihre Bestimmung erfüllt ist, in dem Rathschlusse Dessen liegen, vor dem die Welten nur Staub und Jahrtausende nur Augenblicke sind, und dessen Absichten wir nicht zu ergründen vermögen.

Auch sie also, diese Sonnen, diese Sterne, welche unzähligen Planeten und Kometen und ihrer Bewohnern Leben, Licht und Wärme geben — auch sie werden einmal fallen und vergehen, wie wir und alles, was da lebt, vergehen muß, wenn es seine Zeit gedauert und seine Absicht erreicht hat. Wenn sie verblüht haben, werden sie abfallen, wie welke Blätter, mit welchen die Winde spielen, und von ihnen wird keine Spur mehr gefunden werden. Und wie auf den Gipfeln unserer Berge und in den Höhlen unserer Erde die Überreste der Thiere und Pflanzen einer längst entschwundenen Vorwelt zerstreut liegen, so werden einst auch die morschen Trümmer des himmlischen Baues über uns in dem Weltenraume zerstreut werden. — Oder ist es an uns, sich darüber aufzuhalten? Verkündigen uns denn nicht alle unsere Umgebungen dasselbe Loos mit nur zu lauter Stimme? — Mit jedem Tage, mit jedem Augenblicke eilen wir selbst unserem Grabe näher. Jedes Jahr reißt neue Freunde aus unserer Mitte, neue Geliebte von unserem Herzen, und nur zu bald werden wir den Vorangegangenen folgen auf jener dunklen Straße, von der Keiner mehr zurückkehrt. Ja nicht bloß der Mensch, dieses viel zu gebrechliche Wesen, um auf Dauer Anspruch zu machen, auch die Werke seiner Hände, an welchen er Jahrtausende mühsam baute, um ein Denkmal seines kurzen Dasyns zu hinterlassen, auch sie sind dem allgemeinen Schicksale nicht entgangen. Oder wo sind die Tempel und Altäre der Vorzeit? Wo die Palläste der Mächtigen der Erde und die Städte ihrer Sklaven? Wo ist Thebe mit ihren hundert Thoren, wo Ninive, Palmyra, Babylon und Karthago? — Sie sind in Staub zerfallen und ihre Stätte wird nicht mehr gefunden. Dieselbe Welle der Zeit, die sie getragen hat,

hat sie auch verschlungen. — Eben so werden also auch dereinst diese Sonnen fallen und verlöschen, wenn sie der Strom ereilt und mit sich hinunterzieht in die Tiefe der ewigen Nacht. Neue Schöpfungen werden keimen aus der Asche der vergangenen Welten, und auch sie werden wieder vergehen, um ihre Stellen, in immer wechselnden Reihen, ihren Nachfolgern zu überlassen. Einer nur, den kein Name nennt, steht hoch über diesem Ozean der Zeiten, der zu den Füßen seines Thrones immer neue Welten auf- und niederwogt: Einer nur, der keinen Wechsel kennt, und der, während um ihn alles sich verändert, allein unwandelbar und ewig bleibt.

Verzeichniß

der

von dem Verfasser bisher herausgegebenen Schriften.

J. J. Littrow, Darstellung der Sonnenfinsterniß des Jahres 1820. Pesth, bei Hartleben, 1819.

— — Über den erweiterten Gebrauch des Multiplikationskreises. Prag, bei Calve, 1820.

— — Über Höhenmessungen durch Barometer. Wien, bei Wallishausser, 1821.

— — Theoretische und praktische Astronomie. III Theile. Wien, bei Wallishausser, 1821 — 27.

— — Analytische Geometrie. Wien, bei Schaumburg, 1823.

— — Annalen der kaiserl. königl. Sternwarte in Wien. 12 Bände in Folio. Wien, bei Wallishausser, 1821 — 32.

— — Populäre Astronomie. II Bände. Wien, bei Heubner, 1825.

— — Elemente der Algebra und Geometrie. Wien, bei Heubner, 1827.

— — Kalendariographie, oder Anleitung alle Arten Kalender zu verfertigen. Wien, bei Heubner, 1828.

— — Berechnung der Lebensrenten und Wittwenpensionen. Wien, bei Heubner, 1829.

— — Beispielsammlung zu den Elementen der Algebra und Geometrie. Wien, bei Heubner, 1830.

— — Vorlesungen über Astronomie. II Bände. Wien, bei Heubner, 1830.

— — Dioptrik, oder Anleitung zur Verfertigung der Fernröhre. Wien, bei Wallishausser, 1830.

— — Vergleichung der Maße, Münzen und Gewichte. Wien, bei Beck, 1832.

— — Gnomonik, oder Anleitung zur Verfertigung der Sonnenuhren. Wien, bei Gerold, 1831.

— — Über Lebensversicherungen und andere Versorgungsanstalten. Wien, bei Beck, 1832.



Fig II.



